

平成 12 年度卒業論文

公的規制における環境基準とマスキー法

平成 13 年 2 月 5 日

名古屋大学 工学部 社会環境工学科 建築学コース 辻本研
渡辺篤志

目次

序章

第1章 公的規制とは何か

第2章 マスキー法とは何か

- 2. 1 The Clean Air Act of 1970 (マスキー法) の内容
- 2. 2 マスキー法における乗用車排出ガスの延期

第3章 マスキー法成立までの環境悪化と社会規制の成立

- 3. 1 大気汚染の始まり
- 3. 2 アメリカ
- 3. 3 日本

第4章 マスキー法における自動車排出ガス規制

- 4. 1 マスキー法における自動車排出ガス規制値
- 4. 2 排出ガス規制の用語説明

第5章 大気汚染状況と自動車排出ガス規制

- 5. 1 窒素酸化物
- 5. 2 炭化水素
- 5. 3 一酸化炭素

第6章 まとめ

謝辞

参考・引用文献、ホームページ

序章

図1は、日本の乗用車排出ガス規制値の経年変化を1970年（窒素酸化物は1973年）を100としてその値の変化を調べたものである。これを見ると、1970年代に大きく変化している。これは、アメリカで1970年に制定された法律（マスキー法）の影響が大きい。

環境問題への取り組みは、自動車排出ガス規制を含め、1970年代に大きく変化していった。さまざまな環境政策が、1970年代以降欧米諸国を中心に次第に整備されてきた。

そのなかで、マスキー法における自動車排出ガス規制はこれまでの環境改善するための規制が多くの場合、改善技術の進歩に合わせて行なわれたのとは異なり、先に（実現が難しいと思われた）目標があり、これに改善技術を追いつかせるというものであった。ここでは、マスキー法が社会的に与えた影響を自動車排出ガス規制を中心に考えていきたい。

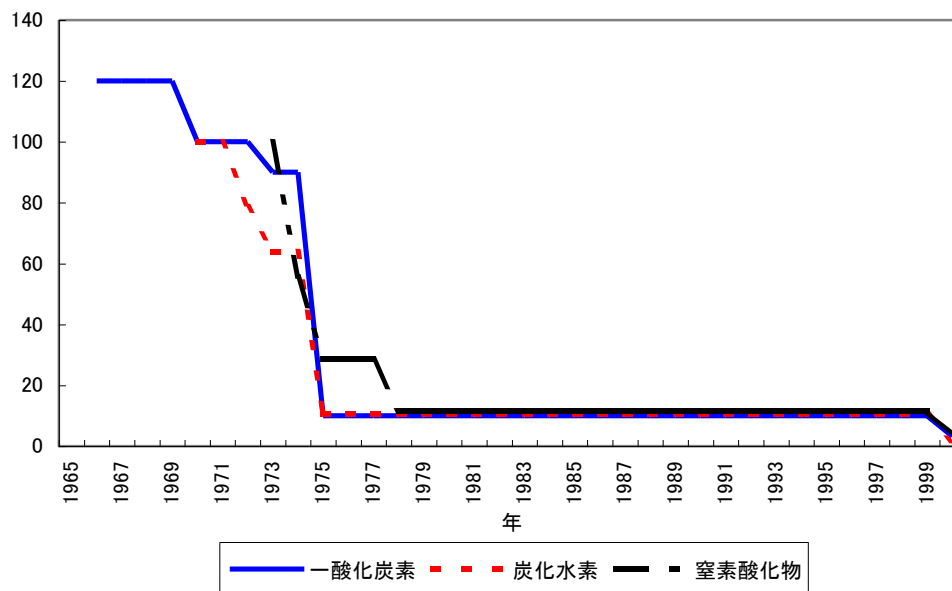


図1 日本の排出ガス規制(乗用車)の推移

1970年規制値（但し、窒素酸化物は1973年）を100として規制値を比較
規制開始年（一酸化炭素1966年、炭化水素1970年、窒素酸化物1973年）

第1章 公的規制とは何か

この論文で取り上げる自動車排出ガス規制は、公的規制のひとつである。この章では、「社会的規制の経済学」¹⁾を参考に公的規制とは何かについて概説する。

公的規制とは、不完全競争、自然独占性、外部性、公共財、非価値財、情報の非対称性等といった市場の失敗に対処する目的で、政府が法的権限をもって経済主体の行動を規制

するものである。

ここに、市場の失敗の中身について説明する。

- ・ 不完全競争 …… 価格支配力を持つ企業や消費者が存在する市場の状態。²⁾
- ・ 自然独占性 …… 電気・ガス・水道のような巨額の設定を必要とする産業では規模の経済が働き、大規模な企業が小規模な企業よりも低い価格をつけることで、小規模な企業を退出させたり、吸収・合併して1社の独占になる。このような市場の需要に比べて規模の経済が強く働く市場での競争によって独占が生み出されること。²⁾
- ・ 外部性 …… 政府・企業・消費者といった経済主体の活動にともなって、他の経済主体に対して「意図せざる」副次的効果が生まれること。他の経済主体の効用を増加させる正の外部性（外部便益・外部経済）とその逆に効用を低下させる負の外部性（外部費用・外部不経済）がある。
- ・ 公共財 …… ある人が消費しても、他の人を排除できない（非排他性）と他の人の消費と競合することなく同時に等量を消費できる（非競合性）のような財やサービス。²⁾
- ・ 情報の非対称性 …… 取引において、一方の取引主体が他方の取引主体にない情報を有する状態。

公的規制は、規制の方法で「直接規制」「間接規制」「誘導型規制」「誘因型規制」の4つに分類される。それらを下の表にまとめた。

表 1.1 公的規制の種類

名 称	別 称	内 容	規 制 例
直 接 規 制	許 認 可 型 規 制	政府がある種の意味決定をする段階の経済主体（例えば、企業が参入や価格を決定する）に対して許認可制度をもって直接的に規制するもの	特定行為の禁止や許認可資格制度 検査検定制度 基準・認証制度 契約や行政指導等
間 接 規 制	ル ー ル 型 規 制	政府が経済主体の行動についてルールを設定し、そのルールを違反したときに事後的に規制するもの	独占禁止法 商法 民法 PL法等
誘 導 型 規 制	市 場 機 構 重 視 型 規 制	企業に経済的なインセンティブを与えて政策目的に合致するように企業行動を導いて規制するもの	課税 補助金等
誘 因 型 規 制	経 営 判 断 重 視 型 規 制		排出権取引制度 デポジット制度等

公的規制は、また、大きく「経済的規制」と「社会的規制」に分けることが一般的となっている。これらは、市場の失敗によって資源配分効率が歪められ、消費者利益が阻害されるのを是正することを目的としている。

経済的規制は、国民全体および産業全体が消費するような財やサービス分野において、しかも自然独占性や情報の非対称性が強く作用し、資源配分効率が歪められ、国民経済全体の発展が阻害される蓋然性が高い場合に、これを事前に防止することを目的としている。つまり、市場の自由な働きに委ねておいたのでは、財・サービスの適切な供給や望ましい価格水準が確保されない恐れがある場合に、政府が個々の産業への参入者の資格や数、設備投資の種類や量、生産数量や価格などを直接規制することによって、産業の健全な発展や消費者の利益を図ろうとするものである。

これに対し、社会的規制は、外部性、公共財、情報の非対称性、リスクなどによって資源配分効率が歪められ、社会秩序の維持と社会経済の安定性が損なわれる場合に、これを防止することを目的とし、特に、国民の健康・安全の確保、環境の保全・災害の防止を主題として、商品・サービスの質やその提供に伴う各種の活動に一定の基準を設定したり、制限を加えたりするものである。

マスキー法による自動車排出ガス規制は、上記の分類で負の外部性に属する市場の失敗（自動車排出ガスによる大気汚染）に対する政府による直接規制の社会的規制である。公害規制というものは、規制にかかるコストと環境被害に対する評価との関係で、環境基準が決定され、実施されてきた。そうした意味で、環境基準は公害の最適汚染水準の一種とみなされる。この論文で取り上げる自動車排出ガス規制は、このような公害規制とは異なり、実現できるかどうか定かではない基準（目標）を掲げ、それを各自動車メーカーに取り組ませようとしたものである。

しかし、法律制定後には技術的可能性を考慮して、この規制は延期され、その代わりに自動車メーカーが対応可能なレベルの規制を行なった。マスキー法によるアメリカ排出ガス規制値を目標にした日本でも、乗用車の1976年目標値は2年間ずれこみ、1978年に実施した。また、規制実施前に販売されている規制対応車に対して減税措置を与え、低公害車の購入を促進し、普及させるための誘導型規制が併せて実施されていた。（表3.10）

現在では、低公害車を目的したものではないが、電気自動車に対する減税措置は行われており、また、1999年4月1日から2002年3月31日（当初の予定より1年延期決定）まで以下の低燃費車に対して税の軽減優遇措置が行なわれていて、低公害車への移行を促進させている。

〈低燃費車優遇措置の内容〉

対 象：新燃費基準達成車両

（ガソリン車：2010年度、ディーゼル車：2005年度）

軽減内容：自動車取得税の課税標準より30万円を控除

・自家用車 → 15千円の減税（30万×5%分）

・営業用・軽自動車 → 9千円の減税（30万×3%分）

実施時期：1999年4月1日登録・届出分より（2年間）

また、2001年度からグリーン税制の導入が予定されている。これは、低排出ガス、かつ燃費の良い車を減税し、より低公害・省エネルギーな車を購入することを促進するものである。これは、今販売が好調な価格の高い大型乗用車の販売に悪影響が出るとの自動車業界の反発などから実施が1年先延ばしになった。

しかし、この減税とは逆に2002年3月と2003年3月末の時点で登録から11年を超えるディーゼル車と13年を超えるガソリン車に対して翌年度から10%増税する制度を併せて設けることによって、新車の販売促進につながるという期待からこの反発を取り除いた。

この制度は、排出ガス中の窒素酸化物・一酸化炭素・二酸化炭素の量が、2000年規制値に比べて、

- 25%未満の車・・・「超」低公害車
- 25%以上50%未満の車・・・「優」低公害車
- 50%以上75%未満の車・・・「良」低公害車

と環境省が認定を与え、その車を2001年4月から2003年3月末までに登録した場合、2年間にわたって自動車税が減税されるものである。但し、この税制優遇を受けるためには2010年度の燃費目標値をクリアしていなければならない。(表1.2)

表1.2 燃費基準値

車両重量 (kg)	～702	703 ～827	828 ～1015	1016 ～1265	1266 ～1515	1516 ～1765	1766 ～2015	2016 ～2265	2266 ～
1995年度 実績値(km/l)	19.1	16.8	15.7	12.9	10.0	8.5	7.4	6.6	5.7
2010年度 目標値(km/l)	21.2	18.8	17.9	16.0	13.0	10.5	8.9	7.8	6.4

以上を満たす車は表1.3の税制優遇を受けることになる。

表1.3 低排出ガス車の税制優遇

電気自動車・天然ガス車	超低公害車	優低公害車	良低公害車
	自動車税50%軽減	自動車税25%軽減	自動車税13%軽減
低燃費車購入時の自動車取得税(車両取得価格の5%)の課税標準を300000円控除(実質15000円の軽減)			

表1.4 自家用乗用車の自動車税

排気量 cc	～1000	1001 ～1500	1501 ～2000	2001 ～2500	2501 ～3000	3001 ～3500	3501 ～4000	4001 ～4500
年間税額 円	29500	34500	39500	45000	51000	58000	66500	76500

このように、現在では、このような誘導型規制を行ない、自動車メーカーに開発の努力をさせ、消費者がより低公害な車を利用するように促している。

第2章 マスキー法とは何か

本章までの展開では、マスキー法は単に自動車排出ガスを規制するための法律であると誤解される恐れがあるので、本章では、マスキー法が、どういった法律なのかを簡単に取り上げる。

2. 1 マスキー法 (The Clean Air Act Amendment of 1970) の内容

まず、日本ではなぜこの法律をマスキー法と呼ぶのであろう。それは、マスキー (Edmund S. Muskie) 上院議員が提出した法案 (1970. 12. 31 制定) が採用されたものであるからで、アメリカでは、提出した議員の名前を法案に付けて呼ぶのである。しかし、実際、アメリカの人達はこの法律を“Clean Air Act”と呼んでいる。Clean Air Act という名の法律は、1963年に最初に制定され、1965年に自動車に対する連邦基準を追加、さらにマスキー法はニクソン大統領の1970年環境教書で述べられている勧告と議会からの提案を具体化して改正したものだが、それまでの連邦法に見られなかった広範かつ厳格な規制をアメリカ全土で行うこととしている。現在、アメリカで通用しているものの基本的な原理は、このマスキー法によって確立され、1977年と1990年の改正を経て現在に至っているため、現代アメリカ連邦環境法のもとといえるだろう。

以下は、マスキー法の主な内容である。

(第107条) 大気管理地域 Air Quality Control Regions

各州は、その全域にわたる大気の質を保障するための第1次的責任を負い、その州の各大気管理地域内で、1次及び2次環境基準を達成し、維持する方法を明示する実施計画を提出しなければならない(第110条)として、地域ごとの州の責任を認めている。また、州際地域などについては、アメリカ環境保護庁(以下、EPA: Environmental Protection Agency)長官が関係州及び地方公共団体との協議の上、環境基準の達成と維持に必要なかつ適当と考える州際地域・主要州内地区を大気管理地域としなければならないとする。

(第108条) 大気のクライテリア Air Quality Criteria and Control Techniques

環境基準設定のため、EPA長官は公衆の保健及び福祉に悪影響を与えらると思われるなどの一定の要件を満たす大気汚染物質のリストを公表し、かつ時に応じて改定しなければならない。そして、このリストに加えてから12ヶ月以内にこの汚染物質について、大気の質のクライテリアを公布しなければならない。これは、最新の科学的知識を用いて、大気汚染物質がどれだけ公衆の保健や福祉に影響を与えるか、あるいは、汚染物質が悪影響を与えた場合の悪影響・気候その他の可変的要素・他の物質と複合した場合の悪影響・その他の物質の既知あるいは予想される悪影響についての情報を含んでいなければならない。

(第 109 条) 国家大気環境基準 National Ambient Air Quality Standards

EPAは、1971年4月、大気汚染物質(粒子状物質・二酸化硫黄・一酸化炭素・二酸化窒素・光化学オキシダント・炭化水素の6種類)ごとの「大気汚染に係わる環境基準(NAAQS: National Ambient Air Quality Standards)」を設定する。(その後、1978年10月、鉛がNAAQSに加わり、1979年1月、NAAQSの対象物質が光化学オキシダントからオゾンに改められた。また、1983年1月、炭化水素が対象から外された。さらに、1987年7月、規制対象が粒子サイズ45 μm 以下の粒子状物質から10 μm 以下の浮遊粒子状物質に変わり、その後2.5 μm 以下のものも含まれるようになった。現在は、2.5 μm 以下と10 μm 以下の2種類の浮遊粒子状物質・二酸化硫黄・一酸化炭素・二酸化窒素・オゾン・鉛の7種類である。)

この環境基準は達成の努力目標であり、一般大衆の健康を保護するために必要かつ適切な安全率を見込んだ「一次基準」と、農業生産や家畜への影響や快適な生活を保全といった環境大気中の大気汚染物質の存在と関連した予想される有害な影響から一般大衆の福祉を保護するための「二次基準」が示された。「一次基準」の達成目標年次は、1975年とされていたが、何度も延長され、結局全米のほとんどの地域は1982年、大気汚染の困難な大都市では1987年までとされた。「二次基準」の達成目標年次は示されていない。

この法律によって、EPAが全国統一の環境基準を設定することになったのは非常に意義があった。それは、大気汚染というものは行政の境界とは無関係に拡散するものであり、いままでのような地域(州)ごとに別々な規制を行っていたのでは効果が乏しかったために、連邦政府による全国一律の規制導入が求められていたためである。例えば、ある州が規制を強化すると、企業が規制の緩い州に工場を移転するというように反発した。そうすると地域住民が失業してしまい、税収も減ってしまうので厳しい規制をひくことをためらいがちだった。

(第 110 条) 環境基準達成計画 State Implementation Plans

第 109 条の規定により、EPA長官が定めた環境基準を単なる努力目標に終わらせないよう、環境基準が公布後9ヶ月以内に、州政府に「環境基準達成計画(SIP: State Implementation Plans)」を作成し、EPA長官に提出することを義務づけた。

州政府は、未達成地域で今後どのようにして基準を達成するか、また既に達成した地域ではどのようにしてきれいな大気を維持するか、という具体策・州内すべての固定排出源のリストアップ(施設ごとの汚染物質の排出量・その排出基準・達成期限のデータ)・州内の自動車交通量の多い地点における対策を計画書の中で明示しなければならない。

計画はEPA長官の承認を受けなければならない。承認を受けるまで発生源となる工場などの施設の建築許可は与えられない。承認を受けるためには、以下の要件などを満たしていなければならない。

- ・ 1次基準については、認可後3年以内に可能な限り迅速に達成すべき事を規定し、2次基準については、計画が2次基準を達成すべき妥当な時期を明示していること。

- ・ 計画が、排出限度、その排出限度を達成するためのスケジュール、および1次又は2次基準の達成・維持を確実なものにするために必要な他の手段（土地利用・交通規制等）を含んでいること。
- ・ 計画が、モニタリング・データ収集分析、データ提出の装置・方法・システム及び手順の設定ならびに運営に関する規定を含むこと。

各州が、環境基準達成するための実施計画作成の権限を持っている。これをEPA長官がチェックすることにより、全国的に統一な大気汚染の防止をはかることになっている。また、州が定められた期限までに提出できない、または提出した計画が要件を満たしていなかった場合は、長官が規則を制定・公布することになっている。

（第111条）新規の固定源に対する排出基準 New Source Performance Standards

EPAは、公衆の保健・福祉を危険にするとされる特定の汚染物質の固定排出源（硝酸工場・接触触媒製法による硫酸工場・ポートランドセメント工場・大型焼却炉・採掘燃料使用の蒸気発生器）を対象に、人体に悪影響を及ぼすと判断する大気汚染物質についての「新規発生源排出基準（NSPS：New Source Performance Standards）」をコスト・エネルギー需要・廃棄物の量・水質への影響を勘案して業種ごとに制定する。

これは環境基準とは違い、罰則を伴う強制規定である。基準に従わなかったため有罪が確定した工場に対しては、連邦政府との物資の調達その他の契約を結んだり、連邦政府から財政上の援助を受けることを禁止するよう規定している。ただし、不遡及である（新たに建設、改造する施設には適用されるが、法律が制定された時すでに操業中のものには適用されない）。

これについても、州が基準を作成し、執行するための手続きを定め、EPA長官に提出して適切なものと判断された場合は、州が作成した手続きに基づいて、この基準の実施及び執行に関する権限を州に委任することができる。

（第112条）危険な大気汚染物質に関する排出基準 Hazardous Air Pollutants

EPA長官が、人体に極めて有害な物質であり、人の死亡率、重大あるいは回復困難な疾病を増加させるか、またはその増加を助けると判断する危険な大気汚染物質に関する排出基準を制定する。アスベスト（石綿）・水銀・カドミウム・ベリリウムなどが有害な大気汚染物質として指定された。この制定の手続きや実施は第111条と同様に行なわれるが、これらの物質については新規の固定源だけではなく、既存のものについても適用される。

(第 202 条) 自動車排出ガス基準 Automobile Emissions Standards

法はEPAに対し、1975 年型車から普通自動車による排出ガス中の炭化水素、一酸化炭素及び1976 年型車から窒素酸化物を1970 年型車で許容されている水準に比べ、およそ90%削減する規制を定めることを要求した。また、耐久性能は5 万マイルか5 年間のうち早い方を保障しなければならない。

ただし、連邦議会はこの基準が最新の技術の使用を強制するためのものであって、製造者がこの基準に適合できるかどうか懸念があった。デトロイト（自動車産業）の技術者は「ガソリン内燃機関禁止法に等しいものだ。」と言って批判していた。現に、この法律を提案したマスキー上院議員やその秘書達もガソリン内燃機関では達成は難しいと思っていたらしい。

Development of better technologies was to be "forced" by § 202, which required a 90 percent reduction of automobile emissions by 1975-76. Although there was no assurance that appropriate control devices could be designed and installed on cars within five years, strict standards and deadlines were expected to force the development of an appropriate control technology.

Originally published in the January/February, 1990, issue of The Environmental Forum.

By Edmund S. Muskie

従って、議会は、「EPA長官は申請者（自動車メーカー）が期限までに適合するために、他の手段が利用可能でなく、十分な期間が与えられていないときに1 年間の延長を認めることができる」という現実的な抜け道も含ませていた。

結局、アメリカでは、コストや技術面の困難さを理由に、自動車業界によって延長され、当初定められた規制値が完全実施されたのは1994 年になった。（2. 2へ）

また、自動車燃料中に含まれていて、排出ガスとして大気に放出されると有害であり、その他の汚染物質を抑制するための触媒装置にも悪影響をもたらす鉛についても規制する権限を与えた。

(第 304 条) 市民訴訟権 Citizen suits

マスキー法は、連邦政府のかわりに、個人がこの法律の違反者を訴えることができる市民訴訟規定が含まれた。原告は、

- ・ 州の行為が手続き上の要件を満たしていない
- ・ 建設以前に審査を実施したが、違反が存在する
- ・ 州の決定に違反が存在しない場合でも、計算又は設計に誤りがあること

のうち、どれかを立証すればよい。また、連邦裁判所で訴訟を起こすために障害となるものを取り除いた。例えば、今まで、原告は被告と異なる州に居住していなければならなかったが、マスキー法によってその必要がなくなった。

表 2.1 E P Aが環境基準を設定した7つの汚染物質（1970年法では上の6種類）

汚染物質	特 徴	規	制 値			
			マスクー法による		現 在	
			1次基準	2次基準	1次基準	2次基準
粒子状物質 PM	空中に浮遊するホコリ・スス・花粉・窒素化合物や硫黄化合物などの目に見える粒子の総称。人為的なものによる発生（自動車の排気ガス・自動車走行によって舞い上がる細かい粒子・ガス状物質から光化学反応で生成する二次生成粒子）と自然界からの発生（土壌舞い上がり粒子・海塩粒子など）がある。微小なため大気中に長時間浮遊し、肺や気管まで侵入し呼吸器に悪影響を与える。	24時間平均 ⁽¹⁾	260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (TSP) ⁽⁴⁾	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (TSP) ⁽⁴⁾	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (PM ₁₀) ⁽⁵⁾ 65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (PM _{2.5}) ⁽⁶⁾	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (PM ₁₀) ⁽⁵⁾ 65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (PM _{2.5}) ⁽⁶⁾
		年平均 ⁽²⁾	75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (TSP) ⁽⁴⁾	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (TSP) ⁽⁴⁾	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (PM ₁₀) ⁽⁵⁾ 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (PM _{2.5}) ⁽⁶⁾	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (PM ₁₀) ⁽⁵⁾ 15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (PM _{2.5}) ⁽⁶⁾
二酸化硫黄 SO ₂	石油・石炭などの化石燃料を燃焼させると燃料中の硫黄が酸化され二酸化硫黄が発生。二酸化硫黄はあまり有毒ではないが、空气中で水蒸気と容易に反応して、硫酸・硫酸塩・亜硫酸塩といった気道刺激性や金属腐食性のある物質を生成する。酸性雨の原因。自動車排出ガスが占める割合は少ない。	3時間平均 ⁽¹⁾	—	0.5ppm	—	0.5ppm
		24時間平均 ⁽¹⁾	0.14ppm	—	0.14ppm	—
		年平均 ⁽³⁾	0.03ppm	—	0.03ppm	—
一酸化炭素 CO	無色無臭の有毒ガス。物が不完全燃焼すれば必ず発生する。最大の発生源は自動車の排出ガスである。吸入された一酸化炭素は血液中のヘモグロビン分子と結合し、酸素の運搬能力を阻害する。また、軽度の頭痛や眩暈などの症状が出現し、血液中の一酸化炭素濃度が高くなると思考を阻害し、反応時間を遅らせ、多量では死に至る。	1時間平均 ⁽¹⁾	35ppm	—	35ppm	—
		8時間平均 ⁽¹⁾	9ppm	9ppm	9ppm	—
二酸化窒素 NO ₂	物が高温で燃焼した時に発生し、発生源は自動車と火力発電所とが半々である。刺激性の強い臭いがある色のついた気体。呼吸器を冒し、免疫能力を低下させ、肺炎などの呼吸器疾患にかかりやすくし、植物の生育を阻害し、葉を脱色させたり、枯れさせたりする。酸性雨の原因。	年平均 ⁽³⁾	0.053ppm	0.053ppm	0.053ppm	0.053ppm
光化学オキシダント (~1978) オゾン O ₃ (1979~)	自動車から排出される二酸化窒素や炭化水素（一次汚染物質）が、太陽エネルギーによって酸素と反応して生成される（二次汚染物質）。光化学オキシダントの主要汚染物質である。1979年から光化学オキシダントに変わって対象物質となる。無色の刺激性の強い気体で、気道粘膜を刺激し、セキ・呼吸困難・肺機能の低下などを引き起こす。濃度が高い時期には、喘息・慢性気管支炎・肺気腫などの患者は極めて危険な状態におかれる。光化学スモッグの原因となる。	1時間平均 ⁽¹⁾	0.08ppm	0.08ppm	0.12ppm	0.12ppm
		8時間平均 ⁽¹⁾	—	—	0.08ppm	0.08ppm
炭化水素 HC (~1982)	炭素と水素を含有する物質の総称。1000種類以上。ベンゼン・ベンゾプロピレンのように発癌性のあるものもあるが、多くは大気中のレベルでは何ら健康への被害を及ぼさない。光化学オキシダント（オゾン）が生成する上での触媒の役割を果たす。1983年に対象外となる。	3時間 (午前6 ~9時)	0.08ppm	0.08ppm	—	—
鉛 Pb (1978.10~)	1978年に前6物質にやや遅れて追加指定された。大気中の鉛の大半は自動車由来であり、その対策は専ら有鉛ガソリンの使用禁止に求められている。	4半期 平均	—	—	1.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	

(1) 超過が年1回を超えないこと。

(2) 幾何平均

(3) 算術平均

・炭化水素は1983年1月に対象外となる。

・粒子状物質の規制対象は、まず(4) TSP:粒子サイズが約45 μm 以下の全懸濁粒子(1971年4月30日制定)であったが、現在は見直されて、PM₁₀:粒径10 μm 以下の浮遊粒子状物質(1987年7月1日改定)とPM_{2.5}:粒径2.5 μm 以下の浮遊粒子状物質の2種類である。

・その他の規制値も見直しが行なわれたが、制定時(二酸化硫黄・一酸化炭素・二酸化窒素は1971年4月30日、鉛は1978年10月、オゾンは1979年1月)の値のままである。

2. 2 マスキー法における乗用車排出ガス規制の延期

前項でも述べたが、マスキー法によって定められる自動車排出ガス基準は幾度となく延期された。最終的に、アメリカでは、1994年の窒素酸化物の乗用車排出ガス規制値が定められたことによって、ようやくこの値に到達した。一方、日本でも、1976年を目標にされた窒素酸化物の排出ガス規制値は技術的に困難という理由から延期されたが1978年に実施された。

そもそも、マスキー法による規制は、「およそ5年間で汚染物質の排出量を10分の1にしてください」というもので、当時の自動車メーカーが「無茶なこと言うな」と言って反対するのは当然の流れである。

行政側もそれは難しいという理解があったのだろう。この規制には、排出ガス削減が困難な場合は1年だけ延期する申請をEPAへ提出できることが規定されていた。延期申請が許可されるには、

- ・ 延期が国民の利益・健康・安全のためにやむを得ないこと
- ・ メーカーが基準達成のため努力していたこと
- ・ 基準達成の技術が間に合わないことをメーカーが証明できること
- ・ アメリカ科学技術アカデミーの証明があること

などが確認される必要がある。申請された場合、EPA長官は60日以内に公聴会を開催してどうするか決めなければいけない。

1971年5月に規制の具体化に向けて、自動車各社に実状を聞くための公聴会を開いた。各社は期限までの実現は不可能であると証言した。しかし、7月、1973年から1976年型車の排出ガス規制が決定された。当然、1975・76年規制はマスキー法によるものとなった。これに対して、1972年1月、GMが技術的に1975年規制は不可能であるとして1年間の延期申請をした。これに続いて欧米のメーカーや日本の主要メーカーが延期を申し出た。アメリカ科学アカデミーも「1年延期が望ましい」と報告し、また3月にはホワイトハウスも緩和する方向での報告書を提出していた。

これを受け、4月にEPAは約2週間にわたる公聴会を開き、日本からもトヨタ・日産・東洋工業が招かれた。延期申請を行なった自動車メーカーは、資料を提出し、1975年規制の実施不可能を立証したが、東洋工業はロータリーエンジン（RE）によって基準クリアできるという可能性を示唆して注目を集め、触媒メーカーは技術的に可能であると主張した。また、公聴会の前に本田技研は1975年規制を乗り切る実験結果をEPAに提出していた。この結果、EPAは自動車メーカーの延期申請裏付け資料が内容不十分という理由から延期申請を退け、EPA長官は「1社でも実現可能であれば実施する」と言明した。EPAはフォードに排出ガステストを怠ったとして1973年型車の生産に待ったをかけるなど厳しい態度

を示して規制の実現を試みていた。これに対し、GMなどが延期申請却下の再審査を求めて法廷で争うなど、自動車業界と石油業界は規制実施の延期を求めた。

しかし、ニクソン大統領（共和党）が1972年11月の大統領選挙でマクガハン候補（民主党）に圧勝して再選したあたりから事態が大きく変わっていく。このマクガハン候補とは、大統領選挙の党大会でこの法律の提案者マスキー上院議員を下して、民主党の代表になったのである。

1972年大統領選挙 選挙人獲得数（合計538票）
ニクソン520票 マクガハン17票 その他1票

1960年代から顕著に認識されるようになった自然破壊と資源の濫用に対する人々の環境保護の動きが高まり、それに大統領と議会が柔軟に対応した。マスキー法による自動車排出ガス規制は、そのなかで大統領が示したものをマスキー上院議員がさらに厳しい内容にして議会に提出した。大統領は選挙に再選を果たすためにこの動きを軽視できないためにこの法案にサインして制定させた。よって、選挙で民主党の議員に圧勝したことでどうしてもこれを実行させなければいけないという考えが薄れた。

1973年2月、本田技研のシビック（CVCCエンジン搭載）が前年12月に行われたEPAによる1975年排出ガス規制試験に合格し、5万マイル走行試験もクリアしたことが発表された。これが世界初の1975年規制合格車となる。また、東洋工業もロータリーエンジン車がその後すぐに合格したことが発表され、この規制を実現することは不可能ではないことが証明された。

ところが、エーリクマン大統領補佐官がマスキー法についての自動車業界の要求を支持すると表明した。また、裁判所は、「EPAの延期申請拒否決定は妥当ではない」としてこの決定をEPAに差し戻し、判決日から60日以内に公聴会を開くことを命じた。このように裁判所が1972年5月のEPAの行動を正しくないとは判断した理由は次の3つである。

- EPAが1975年に技術水準がどの程度になるかの予測することの基礎となった技術の現状評価に多くの誤りがあり、統計的予測には誤差を推定していないなどの方法論上の誤りを犯していること
- EPAは技術的可能性のないことの挙証責任をメーカーに負わせていることは正しい。しかし、メーカーの挙証責任は現存する技術を実車に適用して、しかも基準を満たせなかったことを示せば、技術がないことを証明したと考えるよい。EPAがそれにもかかわらず、技術水準は1975年までには進歩し、基準を達成できると推定した場合、挙証責任はEPAにあること

(「メーカーは技術的可能性がないことを示さなかった」と EPA が拒否した最大の理由をくつがえした。)

- ・ 規制延長拒否によって生じる経済コストは、延長を認めた場合に生ずる公害よりも大きいこと
(延長を認めなかった場合のとり返しのつかない経済混乱を恐れたためである。)

挙証責任…訴訟上、裁判所は、ある事実の存否について証拠から判断できない場合、その事実は存在しないと仮定するが、それによって受ける一方の当事者の不利益。例えば、金を貸したということが証明できない場合、金は貸していないとされて訴訟は進行する。刑事訴訟では検察官が、民事訴訟では原告が原則として挙証責任を負う。立証責任。証明責任。

この裁判所の判決により、3月に公聴会が開催された。ここで、ビッグスリー (GM・フォード・クライスラー) は 1975 年規制達成の試みは失敗したとして、1年延期の要請をした。その結果、4月には EPA が 1年延期の決定をして、それに伴い 1975 年の暫定規制値が設けられた。(15 ページ)

これは技術的可能性がないと判断して延期を認めた。その技術的可能性とは、まず基準を満たす車を開発し、その車を量産し、さらに量産した車が基準をみたすという技術についての可能性である。世界有数のメーカーは、開発することは不可能ではなかったが、車種も多くそれを量産化することが難しかった。また、本田技研と東洋工業などは量産化したものも基準を満たしていたが、年間 1000 万台もの需要を満たす能力を持っていないとして量産技術はないと判断した。

また、クライスラーの低公害車開発についての努力不足が問題となり、延期申請を拒否することを検討したが、同社の労働者・関連会社に大きな影響が出ることを考え、結局、許可した。この事から、経済にかかる影響を判断材料にするようになったことがわかる。

この公聴会の中で、東洋工業と本田技研は規制が達成可能なことを証言し、実際に規制をクリアしていた。しかし、延期決定についての公聴会で、EPA 長官が窒素酸化物の排出基準 0.4g/mile (マスキー法制定当時の 1976 年基準) について「その必要はない」と証言した。これは、1970 年に定めた窒素酸化物の大気環境基準値は、1968 年・69 年のテネシー州での調査に基づいて決めたものであるのだが、この基準の信用性が薄いことから 1972 年に全米 200 ヶ所での調査の結果、この基準値はロサンゼルスやシカゴ周辺以外の地域では緩めてもよいことが分かり、それに伴い、自動車排出ガスの窒素酸化物基準もそんなに厳しくする必要がないと判断した。規制可能な自動車会社が 1 社でも存在すれば延期をしないと述べていた EPA の姿勢の変化がうかがえる。

その後も排出ガス規制の緩和の方向へ進んだ。その原因は、大統領がマスキー法制定当時ほどこの問題に対して熱意がなくなったこと、さらに石油危機によるエネルギー問題が新たに浮上してきたことに加えて関係業界からの圧力により、EPAも態度を変化させたためである。

さらに、5月に自動車メーカーが1975年暫定基準は触媒によって達成できるが、1976年基準は不可能として延期を求め、6月に開かれた公聴会で延期の要請をした。EPAも1976年規制の窒素酸化物の90%削減はロサンゼルスなどを除いて不要になったという見解を示し、7月に1976年規制の延期を認め、この法律自体の改正を議会に働きかける方針を示した。

1973年10月にアラブ諸国が石油の輸出を禁止して以来、エネルギーに対する関心が高まり、ニクソン大統領が省資源計画を打ち出し、さらにウォーターゲート事件によりニクソン大統領が辞任し、フォード大統領に変わったが、この政策は引き続き行われた。

1974年5月には排出ガス規制緩和を盛り込んだ大気汚染防止法案が成立した。この法案は、一酸化炭素と炭化水素の自動車排出ガス1975年暫定基準を1976年までの延期、さらにEPAが認めた場合は1977年まで適用することができる。また、火力発電所の燃料を天然ガス低硫黄石油から硫黄分の多い石油・石炭に切り替えること認める。これは、マスキー法が1年延期しか認められていなかったために法改正が必要となったためである。これによって、当初の1975年規制は1978年まで延期となった。

一方、6月に燃料を節約するためのエネルギー供給環境調整法案が上院で可決された。石油危機によってエネルギー問題が深刻になり、EPAは自動車各社に74年型車から1ガロンあたりの走行マイルを表示するように義務づけるというようにアメリカでの自動車における最重要課題が排出ガスから省エネルギーへと移っていった。そして、全米の石油使用量のおよそ3分の1を占めていた自動車の燃費の向上に目を向けられていた。そのため、排出ガス規制を強化することにより燃費が悪化することだと懸念されるようになった。

その後もさまざまな排出ガス規制延期に関する議論が続けられ、結局マスキー法で定めた1975年規制は、炭化水素が1980年・一酸化炭素が1981年に実施され、1976年規制における窒素酸化物は1994年に実施された。

下の表は、アメリカにおけるマスキー法による自動車排出ガス規制値の変遷である。変遷が激しく、また、関連する資料がなかなか見つからない（1980年以降はあまりとりあげられてない）ので、とりあえず現在調べる事ができたところまでを載せておく。

表 2.2 一酸化炭素 (g/mile)

計 画	時 期	~1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
制 定 当 時	1970.12	39.0	3.4						
1 年延期決定	1973. 4		15.0	3.4					
さ ら に 1 年延期決定	1974.4		15.0			3.4			
実 際			15.0					7.0	3.4

表 2.3 炭化水素 (g/mile)

計 画	時 期	~1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
制 定 当 時	1970.12	3.4	0.41						
1 年延期決定	1973. 4		1.5	0.41					
さ ら に 1 年延期決定	1974.4		1.5			0.41			
実 際			1.5					0.41	

表 2.4 窒素酸化物 (g/mile)

計 画	時 期	~1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1994
制 定 当 時	1970.12	3.0	3.1	0.4						
1 年延期決定	1973. 4		3.1	2.0	0.4					
さ ら に 1 年延期決定	1974.4		3.1		2.0	0.4				
実 際			3.1		2.0				1.0	0.4

窒素酸化物の 1975 年規制値が 1974 年以前のものより緩くなっているが、これは測定方法が変更されたためである。

表 2.5 1975 年に出されたマスキー法緩和案 (g/mile)

物質	緩和案	1977	1978	1979	1980	1981	1982
一酸化炭素	大統領年頭教書	9.0					
	EPA 勧告	15.0			9.0		3.4
	下院小委員会提案	15.0	9.0		3.4		
	大統領教書での新勧告	15.0					
	スタッフォード・ハート案	15.0	3.4				
炭化水素	大統領年頭教書	0.9					
	EPA 勧告	1.5			0.9		0.41
	下院小委員会提案	1.5	0.9		0.41		
	大統領教書での新勧告	1.5					
	スタッフォード・ハート案	1.5	0.41				
窒素酸化物	大統領年頭教書	3.1					
	EPA 勧告	2.0					
	下院小委員会提案	2.0			0.4		
	大統領教書での新勧告	3.1					

第3章 マスキー法成立までの環境悪化と社会規制の成立

3. 1 大気汚染の始まり

大気汚染は有史以前から自然現象（火山噴火・山火事・砂ほこり・上空のオゾン）によって存在していた。人間活動による大気汚染は、人間が火を使うことを覚えた頃から始まる。

ヨーロッパでは12世紀から石炭の利用が始められた。これは、木材需要の増大と森林を耕地へと変換する動きが重なって、木材資源が不足したために、その代替エネルギーとして用いられたためである。13世紀には、海炭の使用が一般的となり、それによる大気汚染の苦情がでていたため、1407年、イギリスの国王エドワード1世がロンドン市内での海炭を窯で使用することを禁止するという法令を公布した。これが歴史上はじめての大気汚染の法規制といわれているが、長い間に有名無実となるために何回かこのような措置が繰り返された。

近代になって、人口（特に都市人口）の増加・産業革命後のエネルギー集約産業の発達による石炭の消費量の飛躍的な増大によって深刻化していった。大気汚染の発生源はほとんどが人間活動によるもの（製鉄・石油精製・パルプなどの工場、自動車、火力発電所、ごみ焼却場、家庭の暖房など）である。

石炭の燃料消費が増大していたイギリスでは、その分だけ大気汚染が重大な影響を与えていった。1821年に炉からの煙によって被害を受けた場合に告訴できる法律や1830年代末には大都市における商業用炉の煙に対する規制が行われたが、市民が力のある工場主に対する告訴をためらうために効果が上がらなかった。1847年には都市整備法が制定され、工場では炉で燃料が完全燃焼するようにしなければならないとされた。

1851年、万国博覧会への外国からの来客者による苦情がもとで、1853年に各種の炉の煙に対する条項を守らせる権限を警察に与えるばい煙法が制定された。また、1863年には非常に重大な被害を与えていたアルカリ工業や銅精練工場から発生するヒュームを規制するためにアルカリ法が議会を通過した。しかし、大気汚染は悪化していき人々への被害が増えていった。

20世紀に入っても、ロンドンに留学していた夏目漱石が日記に「汚れた空を通して見える真っ赤な太陽、息に混じったばい煙で黒く汚れた痰」と書き記したように大気汚染が進み、1906年に化学工場から発する有害ガスの規制を対象にしたアルカリ法が制定するなどの対策を講じたが、産業都市で上部気管疾患の増加、1926年にはマンチェスターやグラスゴーといった工業都市での呼吸器疾患の死亡率増加が報告されており、いずれも大気汚染の影響であると認められた。

1930年12月に、溪谷地形の工業都市であるベルギーのミューズ川流域で、煙突からの排気ガスが停滞し、住民数千人が呼吸器の異常を訴え、63人が呼吸器疾患や心疾患で死亡した。そのほかに牛などの家畜が多数死んだ。

1948年10月には、アメリカのペンシルバニア州にある工業都市ドノラで、濃霧の折に、住民14,000人のうち、約6,000人が呼吸器に異常を訴え、18人が死亡した。

1950年11月には、メキシコのポザ・リカで石油ガス精製工場に隣接する住宅地を濃厚なガスが襲い、320人が急性ガス中毒にかかり、22人が死亡した。

その後も、ヨーロッパやアメリカ都市部などで健康被害が生じ、大気汚染の恐ろしさを世間に知らしめることになった。

これらの被害が生じてても大気汚染防止対策は局地的で、必ずしも国レベルで行なわれなかった。それには2つの理由がある。1つは、この頃、第1・2次世界大戦があり、工業化が急がれていた。もう1つは、被害を大きくする要因に気象が関与しており、被害が特別な気象条件の時すなわち、逆転層（地表の温位が上空より低くなると、冷たい空気は上昇することなく地表に停滞し対流しなくなる状態のこと。大気汚染物質が排出されると、地表付近に停滞し、高濃度となって人間に多大な被害を与える。秋から冬・夜・谷間に発生しやすい自然現象である。）の時だけだったためである。

大気汚染の健康被害を世界的に有名にしたのは、1952年12月に、ロンドンのテムズ川周辺に3週間近くも濃霧が立ちこめ、逆転層の影響で家庭暖房燃料用の石炭の排気ガスが霧中に封じられた。このときには、二酸化鉛法によるろ紙で二酸化硫黄濃度が測定され、ピーク値は、1.34ppmに達した。健康被害は呼吸器症状を中心にして発生し、12月6日から21日までの3週間で約4,000人の過剰死亡が報告されている。

その後、政府は直ちにその原因と対策を調査するためにビーバー委員会を設置し、1956年にその調査報告に基づいて大気清浄法が制定した。これは、1936年に制定されたがあまり効果が上がらなかった公衆衛生法の欠陥（地方公共団体の治安裁判所に与えた汚染源の停止の権限が裁判の証明などで問題があつて作用しなかった）を是正して、地方公共団体が違反者を簡易な手続きで操業を停止する措置が取れるようにしたり、地方公共団体の管内を1区または2区以上に区分して「ばい煙防止地区」を設定してその地区の事情に応じた規制を行うようにしたり、既設炉の改造費を国と地方公共団体が補助するようにして、ばい煙防止活動を積極的かつ弾力的に行えるようにした。また、家庭からのばい煙も対象とした。その結果、石炭消費量の減少も伴い、何回かスモッグによる被害が起きたが、大気汚染は改善の方向に向かっていった。

しかし、この頃のアメリカでは、ロサンゼルスで自動車排出ガスによる光化学スモッグが観測され、目や呼吸器への被害が報告されるなど、社会問題となってきた。（→3.2）

また、戦後の復興に躍起であった日本では、むしろ、1960年代に川崎や四日市などの工業都市を中心に喘息患者が増加した。（→3.3）

表 3.1 主な大気汚染被害

場所	国名	発生時期	被害状況	
			患者	死亡者
ミューズ川	ベルギー	1930年12月	6,000人	63人
ドノラ	アメリカ	1948年10月	5,910人	18人
ポザ・リカ	メキシコ	1950年11月	320人	22人
ロンドン	イギリス	1952年12月	不明	4,000人
ニューヨーク	アメリカ	1953年11月	不明	165人

(3.1.1) ヒューム (fume) …強い刺激性の悪臭；煙，蒸気 (EXCEED 英和辞典より)

(3.1.2) 温位 θ : 気圧 P 、温度 T の状態にある空気を断熱的に気圧 P_0 (通常 1000hpa) まで移動させたときの温度。

$$\theta \equiv T (P_0/P)^{R/C_p}$$

R : 気体定数

C_p : 定圧比熱

温位が高い程、その空気は同じ圧力の下では「軽い」(比重が小さい)。

(3.1.3) スモッグ (smog) …スモーク (smoke=煙) とフォッグ (fog=霧) とを組み合わせた合成語であり、ロサンゼルス型とロンドン型がある。

- ・ロサンゼルス型…主として自動車から排出される炭化水素と窒素酸化物とが太陽光線のエネルギーによって光合成され、化学的にオゾンなどの過酸化物質ができ、目や喉の刺激、催涙、視程障害などを引き起こす。ロサンゼルスで問題となり、その原因が究明されたため、こう呼ばれる。
- ・ロンドン型 …霧に石炭の未燃焼部分であるばい煙と石炭に含まれる硫黄分から生じる亜硫酸ガスが加わって発生する。このため、視界は数メートルになり、気管支をひどく刺激し、重症または死に至るといわれている。

3. 2 アメリカの場合

アメリカにおいて、最初に大気汚染に対する法的規制が行われたのは1818年のシカゴ市のばい煙防止条例である。その後、1875年にセントルイス市ばい煙防止条例が制定され、以後1913年までに工業都市を中心に51市でばい煙防止条例を制定している。

このように、第一次世界大戦あたりまでの大気汚染規制は「みえる煙」の規制、石炭を中心とする燃料によるばい煙の規制が中心である。第二次世界大戦後は、航空機・自動車等の発達、石油産業の躍進、主要燃料の石炭から石油への転換などによって大気汚染問題も広域化し、多様化し、深刻化した。

1948年ペンシルバニア州で起こり、国民に大きな印象を与えたドノラ事件(死者18名)、1953年ニューヨーク事件(死者165名)は工場からの二酸化硫黄によるものである。1954年、55年のロサンゼルス・スモッグ事件では自動車排出ガスに含まれる一酸化炭素、炭化水素、窒素酸化物が重大な健康障害をもたらした。この頃から、国民は大気汚染の恐ろしさを理解するようになり、自動車排出ガスが問題となってきた。

大気汚染のひどい地域では古くから条例を制定して、対策を取っていた。たとえば、カリフォルニア州のロサンゼルスでは、山に囲まれた地形や気象条件などからスモッグが発生しやすく、古くはインディアンのたき火によってスモッグが生じていたといわれるほどである。スモッグによる大気汚染が、目への刺激や呼吸器への悪影響、さらに農作物や種々の機器にも被害を引き起こし、次第に拡大していったので、その対策が必要になってきた。

カリフォルニア州は州法でサンフランシスコ湾沿岸地域・州西部の山峡地区・その他の地区を3つに区分することを前提として1947年に大気汚染防止地区法させ、1955年にサンフランシスコ湾地域大気汚染防止地区法・サンジョアキン渓谷大気汚染防止法を制定した。これらの法律は、大気汚染防止の規定を盛り込み、他の行政から独立した特別目的を有する「大気汚染防止地区(Air Pollution Control District)」という公法人を設置して、州法に基づく規制規準の範囲内において一切の汚染防止に関する計画の樹立・立法権・規制実施権・財産権を与えた。その中の最高機関である「大気汚染防止委員会(Air Pollution Control Board)」は、大気汚染物を放出すると考えられる工場・装置の認可、大気汚染防止規則の制定、必要措置の命令・勧告などの広範な権限を持って監督した。

これらの法律で一般的な工場排気の対策が進められ、一時はスモッグ発生回数も減少してきた。しかし、自動車排出ガスによる汚染物の増加に伴って、再びスモッグ発生回数が増加してきた。

1951年にカリフォルニア州政府がスモッグの発生と自動車排出ガスとの関係を認め、翌年には、カリフォルニア工科大学の研究者が、主に自動車から排出される炭化水素と窒素酸化物とが光化学反応によって、光化学スモッグを引き起こすことを明らかにした。1960年には、排出ガス中の炭化水素の25~40%はブローバイガスであるというレポートを提出

している。ちなみに、自動車排出ガスには次の3つがある。

- ・排気ガス ……ガソリンがエンジン内で燃焼した後、排出管から出るガス。大部分が窒素と水蒸気であるが、二酸化炭素、一酸化炭素、炭化水素、窒素酸化物などの汚染物質も含まれ、これが問題となっている。
- ・ブローバイガス ……エンジンのピストンとシリンダの隙間よりクランクケースに漏れて、大気中に放出されるガス。空気、未燃焼の燃料（炭化水素）、燃焼後の排気ガスなどである。
- ・蒸発ガス ……燃料供給系統（燃料タンク・気化器）などから蒸発して出るガソリン蒸気であり、これは完全なガソリンで炭化水素そのものである。

このような背景によって、1960年にカリフォルニア州衛生安全法が改正されて、販売される自動車すべてに1966年から排気ガス浄化装置を備えることを義務づけた。（ブローバイガス制御装置に関して、新車は1963年4月、中古車は1966年1月）また、1967年、州公衆衛生部に、自動車汚染防止委員会が設置し、自動車排出ガス基準が設定された。これが世界で最初の自動車排出ガス規制である。その後も、カリフォルニア州の規制はアメリカ全体の規制よりも先を行き、その他の国の規制に対してもリードした。よって、自動車メーカーはカリフォルニア州の規制を目標に対策技術を開発していくようになった。カリフォルニア州は全米で唯一、連邦基準と異なる基準をEPA長官の許可を受けて実施し、現在もより厳しい排出ガス規制を行なっている。（表4.3）

アメリカ合衆国では、1955年に「大気汚染抑制法（The Air Pollution Control Act）」が成立した。これは大気汚染防止に関する最初の連邦法であり、連邦政府がリーダーシップを取って、財政援助を与える義務を確立した。この法律の副題が「大気汚染防止に関する調査及び技術援助を決定する法律」というように、政府に対して州及び地方公共団体に対する技術的・財政的援助を与える権限を付与することにすぎなかったが、これによって中央行政機構の中に大気汚染対策を組み込み、国立研究所その他の各機構が整備された。また、各州の大気汚染対策も促進され、20あまりの州や市において法令の成立・改正が行われた。1958年には、この法律に基づいて、第1回大気汚染防止全国会議がワシントンで開催され、以後4年に1回開催されている。

ところが、ますます深刻化する大気汚染問題に現行法では対処しきれず、1963年に「大気清浄法（The Clean Air Act of 1963）」の成立、1965年に「自動車排出ガス規制法（Motor Vehicle Air Pollution Control Act）」の追加、1967年に「大気性質法（Air Quality Act of 1967）」が制定された。これらの改正を通じて、連邦政府の大気汚染規制に対する権限が強

化されてきた。

「1963年法」においては、連邦政府は州・地方行政機関に対する財政的・技術的援助の権限が強化され、研究・開発にも広範な補助金を与える権限が付与された。特に、自動車・石油・石炭燃焼による硫黄酸化物除去の技術開発、技術者養成費の補助を規定していたところが注目された。

政府の援助項目

1. 大気汚染防止対策費（これはその地区での対策実行に要する財政的援助と改善費用が主である。その実施内容・成果については政府に対し、地方行政機関が責任を負う。）
2. 対策施設援助費（地方行政区内の大気汚染測定施設、作業者の訓練費等の資金を含む。成果は政府が責任を負う。）
3. 大気汚染行政開発のための援助費（その地区で行政上開発すべき施策や制度についての補助金。その成果は政府が責任を負う。）
4. 地方大気汚染調査費
5. 技術援助費
6. 専門技術者養成費
7. 広報及び教育費
8. 健康に対する影響の調査研究費
9. 大気汚染の基礎研究費
10. 大気汚染濃度基準設定に関する援助費
11. 連邦政府による各州間の調停事業

「1965年法」においては、連邦政府に対して、州際で大気汚染問題が発生の恐れがある場合は、会議を招集して勧告することができるなど、2つ以上の州にかかる大気汚染問題の調整の権限が付与された。

さらに、自動車排出ガスについては、連邦による排出基準が適用されることになった。排気中の一酸化炭素と炭化水素を一定値以下に規制し、また炭化水素の規制として「クランクケース・ベンチレーション装置」を全車に取り付けるというものが、1969年型車から適用された。これは、カリフォルニア州の1967年型車に用いられた規制が全米で1968年型車にそのまま採用されたものである（初の全国統一基準）。

さらに、1966年「Control of Air Pollution From New Vehicles and New Motor Vehicle Engines」が制定され、新車についての規制が強化された。

しかし、大気汚染の実態調査、防止技術の研究開発に巨額の費用が必要とされることから、以下のように「1967年法」を制定し、連邦政府によって統一的規制がされるようになった。「アメリカの大気汚染と防止機器」³⁾と「モータリゼーションの研究」⁴⁾より、1967年法の目次と概要を引用して記しておく。

1967年法目次

第1編 大気汚染の防止および規制

- 第101条 事実認定および目的
- 第102条 協同活動と統一的法律
- 第103条 調査・研究・訓練およびその他の諸活動
- 第104条 燃料および車両に関する調査
- 第105条 大気汚染企画立法案と規制計画策定の支持のための補助金
- 第106条 州際大気性質機関または委員
- 第107条 大気性質規制地方、規格および規制技術
- 第108条 大気性質基準および大気汚染除去
- 第109条 大気性質のより高度の水準を達成するための基準
- 第110条 大統領の任命による大気性質諮問委員会および長官の諮問審議会
- 第111条 連邦の施設から生じる大気汚染を規制するための連邦機関による協力

第2編 全国排出基準法

- 第201条 省略
- 第202条 基準の設定
- 第203条 禁止行為
- 第204条 差止命令手続き
- 第205条 罰則
- 第206条 証明書
- 第207条 記録および報告書
- 第208条 州基準
- 第209条 自動車検査計画開発のための連邦援助
- 第210条 燃料付加物の登録
- 第211条 全国的排出基準研究
- 第212条 第2編に対する定義

第3編 総則

- 第301条 行政
- 第302条 定義
- 第303条 影響を受けない権能
- 第304条 記録と会計検査
- 第305条 包括的な費用研究
- 第306条 議会に対する追加的報告
- 第307条 労働基準
- 第308条 分離性
- 第309条 資金
- 第310条 省略

1967 年法概要

- ・連邦は大気汚染防止と規制を達成するために各州及び各地方政府による協同活動を鼓動し、大気汚染防止と規制に対する統一的な州法及び地方法律の制定を奨励すること。
- ・連邦は大気汚染防止及び規制のための全国的な調査及び開発計画を策定すること、及び各州・各地方政府による調査・研究・訓練及びその他の諸活動を奨励し、技術的・財政的援助を与える権限を持つこと。
- ・連邦は大気汚染規制諸機関に対してその企画立法・開発・創設もしくは改良のために費用の 3 分の 2 に達する金額、また、そのような諸機関の大気汚染防止と規制のための維持費用・計画策定費用の 2 分の 1 に達する金額、及び本法によって援権せられた大気性質基準の達成のための計画策定費用の 2 分の 1 に達する金額を補助金として交付する機能を持つこと。ただし、同一の州内もしくは別個の州内にある 2 もしくはそれ以上の数の地方自治体による諸機関およびこれらの地域にわたる大気性質基準計画策定の達成の場合はこの比率によらない。
- ・州際大気汚染規制地方における大気性質基準の制定を促進する目的のために、各州において設立された諸機関の作業に対して、最初の 2 年間はその費用の 100% を連邦政府が援助する。
- ・大気性質基準を設定する目的のために、担当長官は大気性質法制定の日から 18 ヶ月以内に管轄境界・工場集中度などを勘案して大気性質規制地方を制定しなければならない。かつ、担当長官は、公衆の保健と福祉を保護するために不可欠であると判断した大気性質の規格を州に対して開発し、発しなければならない。
- ・各州は連邦政府によって発せられた規制規格と規制原則を受領した後、15 ヶ月以内に大気性質基準を採択しなければならない。各州が大気性質規制地方および大気性質基準の制定を怠った時は、連邦政府はいかなる大気性質規制地方および大気性質基準を制定することができる。
- ・大気性質地方における大気性質基準の侵害は、その侵害の通告後 180 日を経過した後は、保健長官が汚染物質排出の中止および、必要なその他の行動を起こさせるべき命令を出させるよう裁判所に要請することができる。
- ・担当長官は、ある特定の汚染源または一群の汚染源が緊急かつ重要な危害を人々の保健に及ぼしている場合、この汚染を引き起こしている汚染物の排出を中止させ、必要な措置をとるべく、法務省長官が合衆国の各において訴訟を提起することを要請することができる。
- ・本法によって、保健教育福祉省内に大気性質諮問委員会を設けることができる。委員長は長官もしくは長官の指名を受けた者であるほかに大統領の任命にかかる 15 名の委員からなるものとする。
- ・自動車については、全国排出基準により、連邦法のみによって規制されるが、連邦基準より優秀な独自の基準を持つ州はその例外とすることができる。(カリフォルニアの特例)

「1967年法」によって、汚染問題に対して連邦政府が介入できるようになった。さらに、連邦政府は権限を強化するために、自動車排出ガス（アメリカ連邦政府も1968年からカリフォルニア州と同じ規制を加えることが決まっていた）以外の大気汚染に対しても全国統一排出基準を設定しようとしたが、産業界（特に石炭・鉄鋼・電力の汚染の主たる原因である産業）の強い反対があったため、結局、大幅に後退し、連邦法が直接規制に介入するのは州政府・地方行政府が汚染対策に失敗した場合に限られた。ただし、法案は、「公衆の健康に緊急かつ重大な危険」が生じられた場合、保健教育福祉省長官は汚染物質の排出を停止するよう裁判所から中止命令を出すよう要請する権限を追加された。

このように、この当時、アメリカにおける大気汚染防止のための法的規制は、「公害対策基本法（日本）」のような全国規模の規制はなく（自動車だけは1965年法で全国統一基準がしかれていた）、地方自治レベル（州・群・市ごと）に行われている。それは、次のことが原因であった。

- ・大気汚染現象が、地域的特殊性のもとに発生する
- ・大気汚染防止問題は州権に内在する行政権の行使の範囲で処理すべき問題であり、連邦政府が直接関与すべき問題ではない
- ・規制法が営業権を制限するものであり、法的規制の実施は費用・技術的可能性・地域的特殊性を考慮するべきであるという理由から、規制を一律にすることに対する産業界の厳しい抵抗があった

その反面、第2章でも述べたが、地域ごとに別々の規制を行っていたのでは効果が乏しく、連邦政府による統一規制を求める声も強くなっていた。また、環境問題の対策を行なう機関が幾つに散らばっていて、総合的な施策を弱いものにしている。例えば、機関の管轄から外れたり、明確な所管機関がないために規制されないということがあった。このような不都合をなくし、環境問題対策の体制強化のために、多様な環境問題に取り組む総合機関の設立を求められていた。

次のページの表3.2は、1968年のアメリカにおける大気汚染物質の排出状況である。

一次的産業公害（生産過程において発生する環境汚染）によるものは5,650万t、二次的産業公害（製品そのものから発生する環境汚染）によるものは1億250万tであり、なかでも自動車排出ガスが大気汚染物質に占める割合は、一酸化炭素77.7%、炭化水素53.8%、窒素酸化物42.2%と非常に大きな影響を与えていたことが分かる。

大部分の自動車は、その原動機としてガソリン機関をもっている。そしてこの自動車用ガソリン機関は、ピストンの往復運動によるレシプロ式が主流を占めている。これが、排出ガスの問題の原因である。この方式では、吸入－圧縮－爆発－排気の4行程によってピストンの往復運動を回転運動に変えて自動車の出力にしているわけである。この過程で、

不完全燃焼による一酸化炭素が発生し、燃料の未燃焼分として炭化水素が排出され、エンジンの燃焼による高温によって空気中の窒素と酸素が結合して二酸化窒素が生成されるのである。また、この頃、鉛はハイオクタンガソリンの使用によって撒き散らされていた。こうした排出ガスの有毒成分は、技術的なものである程度除去することができるが、そのためにいろいろな装置を施せば自動車のコストが上昇する。そのため、レシプロエンジンの使用が適当かどうか疑問が持たれ、違うガソリン機関（ロータリーエンジン・ガスタービンエンジン）、蒸気自動車、あるいは電気自動車が見直されていた。新しい機関の採用や新しい自動車の開発が自動車工業の課題とされてきた。多くの人々が車を利用する中で、まず自動車を無害なものにしなければならないと考えられた。しかし、自動車工業はレシプロエンジン自動車で成立していて、中枢部分のエンジンの構造を変えるということは容易ではなく、その構造でできるだけ排出量を抑えようと試みた。

表 3.2 アメリカの大気汚染物質の排出状況 (1968)

(単位: 100 万 t)

排出物質		一酸化炭素 (CO)	硫酸化物 (SO _x)	窒素酸化物 (NO _x)	炭化水素 (HC)	粒子状物質 (SPM)	合計
一次的産業公害	固定燃料設備	0.4	17.5	6.6	0.1	5.3	31.9
	産業プロセス	7.8	7.2	0.2	3.5	5.9	24.6
二次的産業公害	輸送関係 (うち自動車)	71.2 (67.3)	0.4 (0.3)	8.0 (7.0)	13.8 (12.7)	1.2 (0.7)	94.6 (88.0)
	固定廃棄物処理	4.5	0.1	0.7	1.4	1.2	7.9
その他		2.7	3.1	1.1	4.8	1.1	12.8
計		86.6	30.3	16.6	23.6	14.7	171.8
自動車占有率 (%)		77.7	1.0	42.2	53.8	4.8	51.2

アメリカの大気汚染と防止機器 財団法人 機会振興協会経済研究所 (1970) より

一次的産業公害・・・生産工程において発生する環境汚染

二次的産業公害・・・製品そのものから発生する環境汚染

固定燃焼設備・・・火力発電所、鉄鋼業等から排出されるもの

固定廃棄物・・・古ビン、紙屑、中古自動車等の「非回収物」

その他・・・住宅等から排出されるもの

1969年にはカリフォルニア州で1975年以降ガソリン車の販売を禁止するという法案が可決されている。また、司法省が汚染防止の技術開発や装備を怠ったとして自動車メーカーを告訴し、また、ニューヨーク州検事総長が自動車メーカーに大気汚染の責任があるととして、損害賠償と共に大気汚染防止装置の装着を求める告発を行なった。

1970年あたりから環境問題に取り組む動きに大きな変化がみられてきた。1967年イギリス沖で、1969年カリフォルニア沖で石油タンカーから原油流出事故があり、自然環境の破壊と資源の濫用に対する人々の関心が急速に高まり、産業廃棄物などによる大気や水の汚染に抗議し、環境保護・資源保全を目的とした市民運動が各地で組織されてきていた。こ

れに、知識人や専門家が参加して各地の運動の調整・支援・情報の提供などを行う全国的な環境保護団体も動き出した。この環境保護運動が盛り上がり、環境問題が有権者を引きつける重要な課題であることを多くの政治家が認識しはじめていた。

そのようななかで、ニクソン大統領は、

- ・選挙の争点をベトナム戦争からそらす
- ・学園闘争やベトナム戦争反対という混乱の状態を打破するため、国民の気持ちを一つにできる課題が必要

という意図もあり、しばしば環境問題を重要課題として取り上げて積極的に取り組んでいた。

そして、1970年1月1日、1969年12月に連邦議会を通過した国家環境政策法(N E P A : National Environmental Policy Act) に署名して立法化した。この法律によって、連邦の諸機関が環境影響評価を最大限可能な限り遵守しなければならないものとする方針が定められ、大統領の行政部にはこの法律の運用に関する政策事項について大統領に助言や勧告、環境問題について調査・研究を行なう環境問題委員会(CEQ : Council on Environmental Quality)が設置された。2月2日には、アメリカ国務省内に環境保全問題を総括するための環境問題部(The Office of Environmental Affairs)を設置して委員会にスタッフの援助を行なうなど一体となって行動している。また、同じ年の12月2日には、大気汚染・水質汚濁・固形廃棄物処理・殺虫剤などの有害物質・放射線汚染問題を取り扱う主要な連邦の機関を整理統合した環境保護庁(EPA)が発足した。この2つの機関は、下表で示した通りそれぞれ役割は違うが、お互いが密接に協力し合っている。

表 3.3 環境問題委員会と環境保護庁

名称	所属	責務	範囲
環境問題委員会 CEQ	大統領行政局	トップレベルの諮問機関として、大統領に対して政策的な助言を行ない、環境面の影響を検討し、連邦の全機関の環境問題規制活動を調整する。	環境問題全般 (人口・土地利用・自然保護等)
環境保護庁 EPA	従来 of 公害防止に関する5省庁15部局の権限を統合して設置した機関	主として汚染防止のための基準を設定し、執行することにより、連邦の汚染規制計画を実施し、環境保護に努める。	汚染規制のみ

1月22日の一般教書の中で、1970年代の長期的目標の一つとして「公害や犯罪のないきれいな環境づくり」に重点をおくことを提案した。さらに、2月10日に「President Nixon's Message to Congress」による環境汚染防止に関する教書「Environmental Pollution Control」を議会に提出し、新たな環境法の立法を促した。これは、37項目からなる行動計画で、大気汚染と水質汚濁の対策に重点を置いたものである。

このページからは、「モータリゼーションの研究」⁴⁾と「公害教書 70」⁵⁾より、ニクソン大統領が発表した環境特別教書の37項目計画のあらましとそのなかの自動車についての内容を記しておく。

環境特別教書の37項目計画のあらまし

水源の汚染

1. 都市廃棄物処理施設の建設に必要とされている100億ドルのうち、連邦政府負担分をまかなうため40億ドルの支出権限の要請。今後4年間にわたって、毎年10億ドルの比率で割り当て、1973年及び同年以後の追加必要分については、1973年に再評価するものとする。
2. 「環境融資局」を設置し、各地方自治体が、その廃棄物処理施設の建設費負担分をまかなえるよう保障する。
3. 廃棄物処理施設の建設交付金割り当てに関する法律を修正し、処理施設がもっとも必要とされ、かつそれによって生じる水質の改善が最も著しいところに施設を建設するようにする。
4. 処理施設は規定された設計・運転・整備基準に従って建設され、かつ有資格者によってのみ運転されるものとする。
5. 地方自治体は、工業廃棄物の処理費をまかなうのに十分な使用料を、工業関係の使用者に対して課するものとする。
6. 総合的な流域計画を実施し、自治体の処理施設の建設と相まって、他のすべての水汚染源を除去する。
7. 大規模な地域的処理施設の奨励。
8. 連邦・州水質基準を拡充し、すべての工業・都市の汚染源について、厳密な放流基準を設ける。
9. 定められた水質基準の違反行為は、裁判所による措置への十分な理由になる。
10. 連邦政府の取り締まり手続きを修正し、水質基準の違反者に対する裁判所の措置をより迅速に行なうようにする。
11. 定められた水質基準の違反行為は、裁判所による1日1万ドルまでの罰金に処されるという規定を設ける。
12. 重大な水質汚染が、直ちに健康を害する恐れがあるか、あるいは水源に回復不能の損害を与える恐れがある場合には、緊急停止命令を求める権限を内務長官に対して与える。
13. 連邦政府の汚染防止権限を拡大して、州際・州内のあらゆる航行可能な水面、あらゆる州際の地下水、領水域のアメリカ部分、および「接触水域」の水面を含むものとする。
14. 州の汚染防止諸機関への連邦運営交付金を3倍にし、現在の100億ドルから1975年には300億ドルにする。

大気汚染

15. 1973年および75年について、新しい・より厳しい自動車排出基準を発表する。
16. 自動車排出ガスの取り締まり基準を修正し、すべての新しい自動車を連邦基準に合致させる。

17. ガソリンの構造と添加物を規制する権限を保健福祉長官に与える。
18. 新しい動力を使った低汚染源自動車を5年以内に生産するための研究・開発の開始。
19. 新動力・低汚染源自動車の民間開発者を援助するための試験・評価計画の開始。
20. 全国的な大気の大気質基準を設け、各州が全国的基準に合致するよう汚染除去計画を準備する。
21. 州際大気の大気質規制地域の指定を促進する。
22. 著しく健康を害する汚染源、および特定の新施設について、全国的な排気基準を設ける。
23. 連邦政府の大気汚染防止権限を拡大して、州際・州内の汚染に対処する。
24. 大気の大気質基準および全国排気基準の汚染基準の違反行為は、裁判所による1日あたり1万ドルまでの罰金に処される。

固形廃棄物の処理

25. 物質を再利用し、かつ容易に処理できるような包装物質を生産する技術の開発のため、固形廃棄物の研究を方向づける。
26. 「環境開発会議」は、廃物自動車のスクラップ化と再利用を早めるために交付金支払い、または同種の制度を開発する。
27. 「環境開発会議」が、適切な産業及び消費者物質を再利用し、またはより容易に処理するための奨励措置または規制措置を開発する。

産業の参加

28. 「全国産業公害防止協議会」の設置。
29. 環境の乱用を抑制することに役立つ特許申請に対する優先的取り扱い。

公園とレクリエーション

30. 「土地・水資源保護資金」のもとで利用可能な3億700万ドルの全額供与。
31. 連邦政府所有の全不動産を再検討して、公共レクリエーション用に転用できるか、または売却(収益は、さらにレクリエーション地区を取得するために使われる。)できるかを確認する。
32. 連邦政府の諸施設について、それ以外の目的に利用した方が良いような場所を占めているものは再配置する。
33. 「土地・水資源保護資金」は、将来の土地購入資金源として維持するか、または拡充することを規定する。
34. 公園及びレクリエーション上の目的のために、100%を限度とする公共用割引率によって余剰不動産を州及び地方自治体に委譲する権限を内務省に与える。
35. 予算会計手続きを修正して、連邦政府諸機関が、その財産をより効果的に利用するように奨励する。
36. 遊休農地を建設的なレクリエーションのために使用するよう、州及び地方自治体政府を援助する。
37. 遊休農地を公共レクリエーションに使用するために植林したり、その他の形で改善するよう遊休農地の所有者と長期契約を結ぶことを承認する。

環境特別教書の内容（自動車について）

「保健教育福祉長官は、今日（1970年2月10日）、1973年及び1975年型車について長官が出す意向の新しい、従来よりもかなり厳しい自動車排出ガス基準（1973年までに一酸化窒素、1975年までに粒子状物質を規制することを含む）の公示を行なうこととなっている。これらの新基準は、これらの年月に達成できる最低の排出ガス基準についての現在の最良推定である。効果的な規制は、現行法の2つの主な欠点を是正するための新立法を必要とする。

- ・ 検査手続き …現行法では、メーカーの原型自動車だけが排出ガス基準に従っているかどうかを
検査されるが、これさえも強制ではなく自発的である。

（私は、1年間にわたって実際に生産された自動車を抜き出して検査することを要求する立法を提案する。）

- ・ 燃料成分と添加物…自動車の燃料の成分は、その排出ガスを大きく左右するとともにどんな汚染防止
装置が効果的かを定める。自動車エンジンの排出物についての連邦基準は、エンジンへ注ぎ込む燃料についての基準を伴うべきである。

（私は、燃料成分と添加物を規制する権限を保健教育福祉長官に与える立法を提案する。）

これらの改革によって、我々は、近い将来、自動車からの汚染を大幅に低減できる。しかし、自然と和を講じ、和を保とうとする場合、今後1年間だけの計画、または5年間の計画でさえも計画とは到底いえない。我々の現在の責任は、さらに遠く、1970年代以後を見通した計画を立てることだが、その見通しは確かではない。現在の傾向から推測すると、1980年までに人口密度地域の自動車数の増加は、内燃機関からの汚染を低減する我々の能力の技術的限界を上回り始めることが十分に考えられる。そうしたことが起こらない様に私は願っている。内燃機関を十分汚染度の低いものにするための自動車産業の現在の決然たる努力が成功することを私は希望している。しかし、そうした努力が成功しなかった場合には、それに代わるべき汚染度の低い動力をもつ自動車が生産されない限り、自動車による汚染は、再び、増大し始めるであろう。

したがって、必要な場合、その種の自動車が確実に生産されるように、今措置を講じるが必要である。

- ・ 私は、5年以内に新動力を使った、事実上汚染を伴わない自動車を生産する目標のもとに、政府と民間の研究を集結する計画を開始する。
- ・ 私は、「環境開発会議」の全般的指導のもとに、新動力自動車生産のための連邦政府の広範な研究開発計画の発足を命じた。
- ・ 私は、民間の開発者に対する刺激策として、民間が生産した新動力自動車を検査し、評価するため、連邦政府がこれを購入することを命じた。

現在、議会に上程されている法案は、連邦政府が自ら使うための汚染度の低い自動車を割り増し価格で

購入することを認めることによって、民間業者に一層の刺激を与えることを規定している。こうした自動車がひとたび開発段階に近づいたならば、これは非常に実りある計画となりうる。もっとも、現在の推定では、当初の割り増し価格は、法案に規定してあるように従来の同様な自動車のコストの125%ではなく、最高200%になるものとみられている。しかし、当面の急務は、強化された研究開発計画を直ちに発足させることである。

自動車の汚染規制のための努力の心強い一面は、業界自体が大いにイニシアチブをとっていることである。例えば、アメリカの主要メーカーは現在及び将来の連邦排出ガス基準に適合するための装置を現在開発しているだけでなく、1972年までに鉛を含んだガソリンを要しない自動車を市販するための準備も自発的に行なわれている。そうした自動車は鉛を大気中に放出しないだけでなく、排出物を抑制するための一層効果的な装置、無鉛ガソリンの使用によって可能になった装置も備えるであろう。これは、鉛添加物や排出物に対する連邦規制が布かれる前にメーカーがとった、偉大な前向きな措置である。これらの新車が市場に出たとき、適当な無鉛ガソリンが確実にこれらの自動車の使用に広く供されるように、石油業界が努力するものと私は確信している。」

この環境特別教書のなかで、固定汚染源（各種工場、発電所、溶鉱炉、焼却炉等）は大気汚染の主要汚染源であり（一次的大気汚染）、高度に工業化された地域での汚染による身体上の障害、不測の大気ないし気候上の変化を引き起こす。これに対し、ニクソン大統領は、次のように提案した。

- ・ 現行法下における効果的な汚染防止計画の確立と実施の権限を改善し、より一層の実効的な運用をはかるため、全国的な大気の質の基準を設け、大気の質が全国基準を下回っている全地域に汚染緩和規制を適用する。
- ・ 著しく危険な汚染源とある種の新施設については、全国的な排出基準を設ける。
- ・ 汚染源に対して迅速な行動をとれるように国の取り締まり権限を強化する。
(違反者に対して、1日1万ドルまでの罰金規定を含む)

さらに、大気汚染の大部分は燃料燃焼によって起こり、そのうちの半分は自動車によって生み出されていると述べている。その自動車の大気汚染について、抑制するためには、自動車の排出ガスを大幅に低下させる必要があるが（この年、連邦政府は、1970年型車に対する規制はさらに一段と強化し、バスと大型トラックの新車の排出ガスも初めて規制した。）、自動車の数が増加しているため、1980年以降、大気汚染を低下させるに十分なだけ従来型自動車の排出ガスを減少させることは不可能としている。

これに対し、この教書の発表後直ちにフィンチ保健教育福祉（HEW）長官がロサンゼルスの大気を医学上望ましいレベルへ下げするために必要な自動車排出ガス基準を計算し、新基準を提示した。それは、当時の自動車メーカーにとってはとても厳しいものであった。

表3.4 HEW長官が提示した自動車排出ガス基準 (g/mile) (1970.2.10)

物質	1970年規制	1973年	1975年	1980年(*)
一酸化炭素	23		11	4.7
炭化水素	2.2		0.5	0.25
窒素酸化物		3	0.9	0.4

自動車より

(*)1980年の値は、1969年11月20日に大統領の公害関係諮問機関が発表したもの

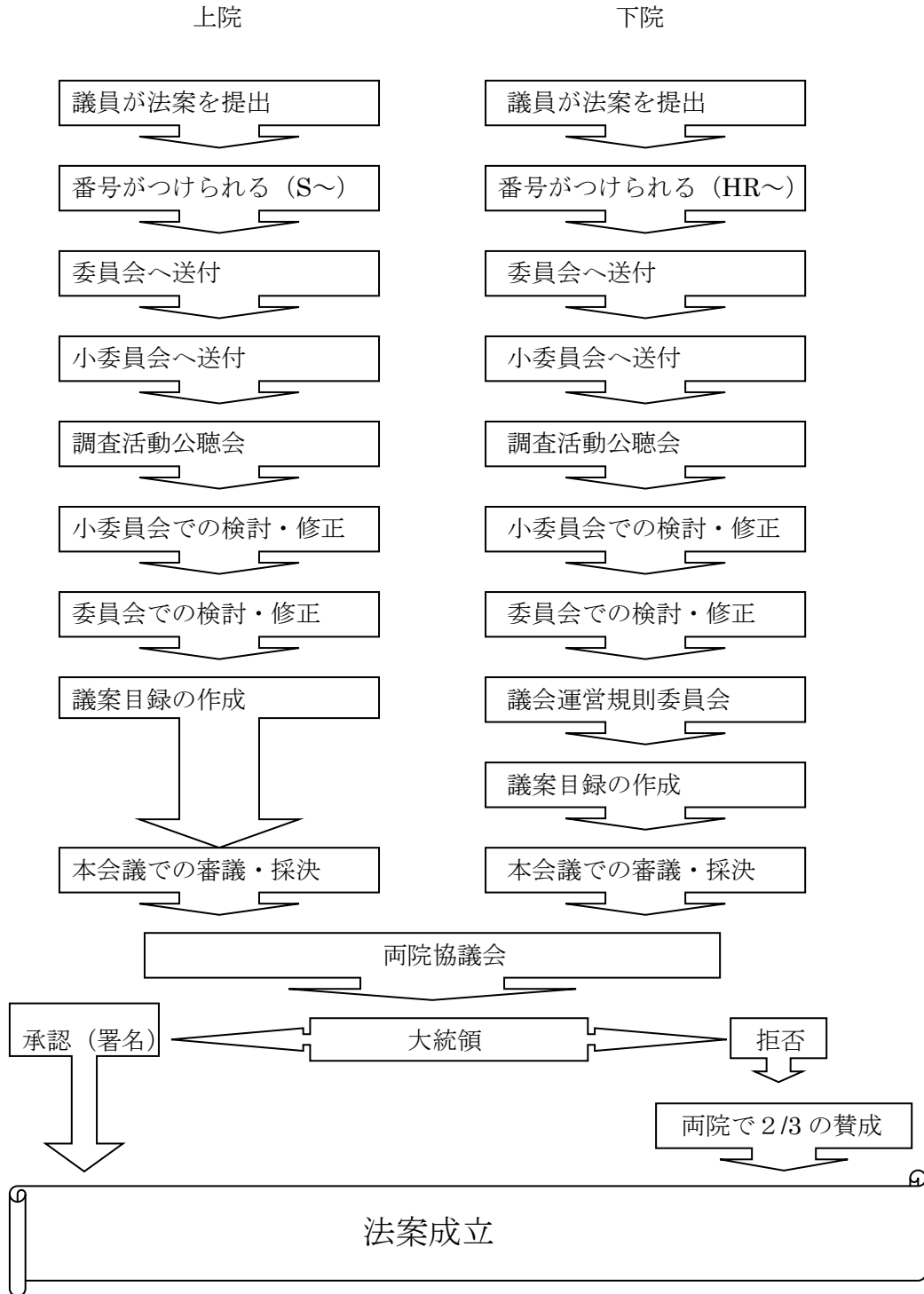
この計画も国民やアメリカ議会の動向によって変化していった。4月には、アース・デーというアメリカの各地で2,000万人が参加し、公害・自然保護・人口過剰・飢餓・資源の限界・核戦争など環境に関する様々なテーマが話し合われたイベントによって、環境に対する国民の意識がますます強まってきた。5月には、1970年代に台頭した企業の大量消費政策を鋭く告発する行動的な消費者運動の先駆者で、1960年代にGMなどの大手自動車メーカーの安全性を告発して名をあげたネーダーが Vanishing Air という報告書を公表し、大気汚染に対する規制自体とこの時上院で環境問題に関する小委員会の代表であったマスキー上院議員の対応を批判した。この批判に対抗する形でマスキーは Clean Air Act を議会に提出した。これは、自動車排出ガス規制において、2月に示された保健教育省の案は、1975年・1980年と二段階に窒素酸化物の規制を強化しようとするものであったが、1980年規制を1976年に繰り上げて規制するものである。このマスキーが出した法案が、1970年9月22日にアメリカの上院を通過し、12月に上下両協議会で承認され、同31日ニクソン大統領が署名した。ちなみに、次ページにアメリカで法律ができるまでの一連の流れを載せておく。

それから、1971年5月の公聴会の後、7月にEPA長官が1975年大気汚染規則基準を告示して、1975年からの排気ガス90%削減が確定した。これは、当時の技術者にとって、相当厳しいものであったが、人間の健康を守ろうという世論の力によって決定された。

当時、アメリカ産業の大黒柱であった自動車工業は、生産台数の横ばいが続き、販売不振に陥っていた。さらに、外国車の進出にも悩まされている状況の中、新エンジンの開発は大きな負担であった。このころから自動車メーカーの苦難は続いていった。

さらに、同年(1970年)には、ガソリンの鉛添加物による汚染が問題となり、無鉛化の方向が急速に打ち出された。これは、排気対策技術の有力な候補である触媒にとって無鉛が必要であったからである。その上、カリフォルニア州では燃料タンクからの燃料の蒸発規制が加えられることになった。

表 3.5 アメリカの法律制定の道のり



映画で学ぶアメリカ大統領⁶⁾より

3. 3 日本の場合

明治維新後、殖産興業のスローガンのもとで近代的な製造技術が導入され、都市では工場が建てられ、生産活動が展開され始めた。それに伴い、工場周辺のばい煙・悪臭被害が発生し、深刻化していった。また、山間部の鉱山や製錬所でも大気や水の被害が起こるようになった。しかし、経済の拡大を重視していたため、公害に対して有効な対策が講じられず、被害が出ても既存の製造設備の改善をするほか、被害者との示談や和解、または被害者が移転していくといった被害者が泣き寝入りするしかなかった。

戦後、日本の都市は焼けて、何もかも失った。日本は、まず経済の復興を最優先にした。これによって、日本経済は急速な発展を成し遂げたが、反面、環境への配慮が乏しかった。例えば、1955年12月、厚生省が「生活環境汚染防止基準法案」を作成公表したが、産業界や関係省庁が経済発展を妨げるとして了承が得られず、結局成立しなかったことから環境よりも経済発展を考えていたことが分かる。

下の図は、総理府が行った公害に関する世論調査の統計によるものだが、公害問題が社会問題となってきていた1966年でさえ、産業を優先するために公害を容認できる人(29%)が許せない人(27%)を上回っていたことから、この当時は経済の発展を優先に考えていた人が多かったことを表わしている。

この結果、1950年代半ばから、水俣病（熊本県・新潟県）、イタイイタイ病（富山県）・四日市ぜんそく（三重県）という4大公害問題をはじめ、多くの工業地帯において公害問題にひどく悩まされるようになった。日本は、世界で有数の工業国になった代償に「公害列島」化してしまった。

問題が深刻化するため、1961年から通産省と厚生省が本格的な折衝を重ねて、1962年6月に「ばい煙の排出の規制等に関する法律」が制定された。この法律により、国が指定した地域において、ばいじん（すす、その他の粉じん）と亜硫酸ガス又は無水硫酸の排出が規制された。この規制は、ばいじんについては効果があったが、硫黄酸化物についてはあまり効果がなかった。

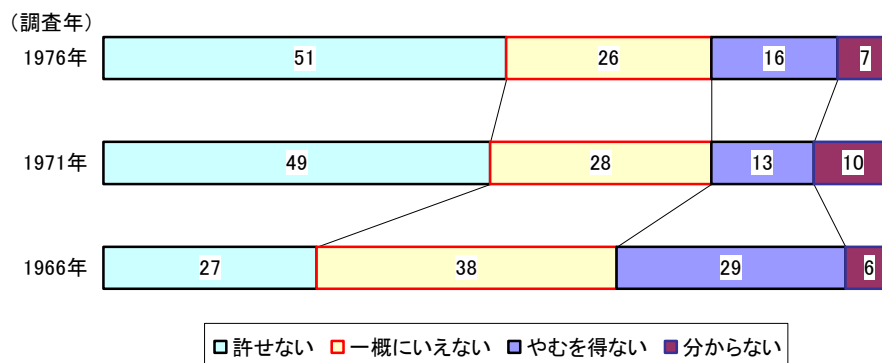


図 3.1 産業の発展のために公害を容認できるか？ (%)

総理府「公害に関する世論調査」より

1960年過ぎたあたりから自動車公害も社会的に注目されるようになった。しかし、政府や自動車メーカーの対応はアメリカよりもかなり遅れていた。この頃、自動車はまだ一般大衆の憧れの的であり、社会に大きな害を与えているという認識があまりなかったらしい。

それでも、急激な自動車の数の増加（図 3.2）に伴う自動車公害の悪化により、政府は、「道路運送車両法」を制定し、1966年9月から新型車の自動車排出ガスに対して、1967年9月から新車全体に対して排出一酸化炭素濃度を3.0%以下に規制した。

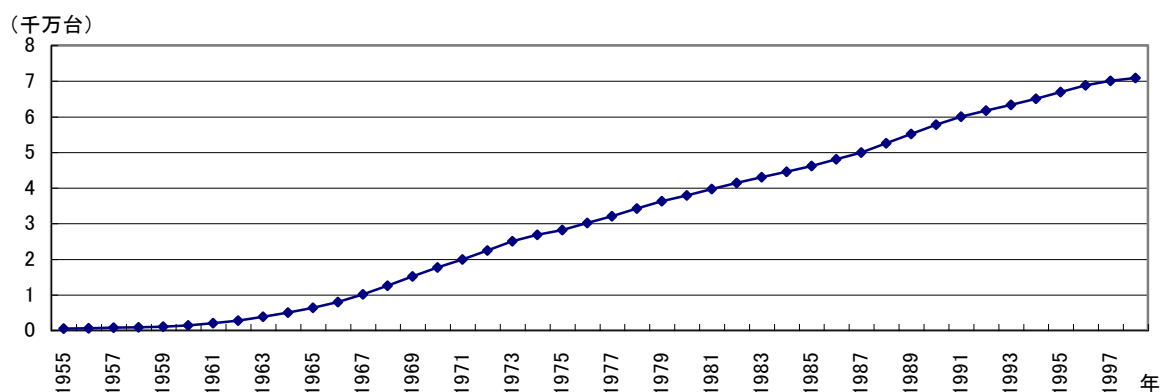


図 3.2 日本の自動車保有台数(乗用車・バス・トラックの合計)

日本自動車工業会統計より

また、公害防止対策は予防的計画的で総合的な取組が必要であり、公害の対象範囲・公害発生源者の責任・国や地方公共団体の責務の明確化など基本原則を明らかにすべきであるという声の高まりから、1967年7月、「公害対策基本法」が成立してすべての公害に対して規制を行なうようになった。これを受けて、1968年6月、「大気汚染防止法」が成立(これに伴い、「ばい煙の排出の規制等に関する法律」は廃止)し、1969年2月には工場の排気ガスを中心とする窒素酸化物の環境基準を定め、自動車排出ガスは新型車が1969年9月から、新車が1970年1月から排出一酸化炭素濃度2.5%以下に強化された。(表 3.6 参照) さらに、1970年2月には、一酸化炭素の環境基準が定められたことによって、8月から中古車に対しては、アイドリング時の最高許容値を5.5%にする規制が行なわれ、新型車9月、新車は1971年1月からブローバイガス還元装置が義務づけられた。

表 3.6 自動車排出ガスの規制値の比較 一酸化炭素 (1968年)

排気量 c c	日本 (最大値規制) %	アメリカ (平均値規制) %
361 ~ 820	3.0 (*)	無規制
820 ~ 1640	3.0 (*)	2.3
1640 ~ 2300	3.0 (*)	2.0
2300 ~	3.0 (*)	1.5

1969年版公害白書 126 ページより

(*) 新型車は1969年から、新車は1970年から2.5%に強化された

これらの基準は、当時のアメリカ並みの水準であった。しかし、アメリカは10年後までの長期的な規制の方針を打ち出しているのに対して、日本は、そのようなものはなかった。また、他の汚染物質（窒素酸化物・鉛）の規制については未着手であった。

また、日本はアメリカほど自動車排出ガスによる大気汚染被害は大きくなかったが、経済の国際化に進んでいることや日本の自動車メーカーにとってアメリカ市場は重要なものとなっており、アメリカの規制に対応した対策が必要となっていた。現に、三木通産大臣は、この当時の規制はアメリカの1968年規制に見合ったエンジンを製造するための立法措置であり、大気汚染への対応ではないと述べていた。メーカーは、独自にあるいは共同で、自動車の問題（安全基準向上や排出ガス問題）に取り組んでいった。

しかし、日本でも事情が変わってくる。1970年には事故発生から24時間以内の死者（警察統計）¹⁾が最高記録の1万6,765人に達した交通事故による被害者の増大、交通渋滞の発生件数の増大、欠陥車問題、そして騒音・排出ガスによる反自動車ムードが強まり、1970年に入ると、アメリカで自動車排出ガスに対する厳しい規制（1980年までに排出ガスの1/10にすること）が示されていたなか、5月に東京都新宿区柳町の鉛公害問題、さらに7月には東京で光化学被害が発生し始め、全国各地で発生、光化学被害によって学校で多数の生徒が倒れるなど大きな社会問題となった。これらのことを契機に国民の自動車公害反対の世論が強まっていき、政府もなんらかの対策を講じる必要性を感じていた。

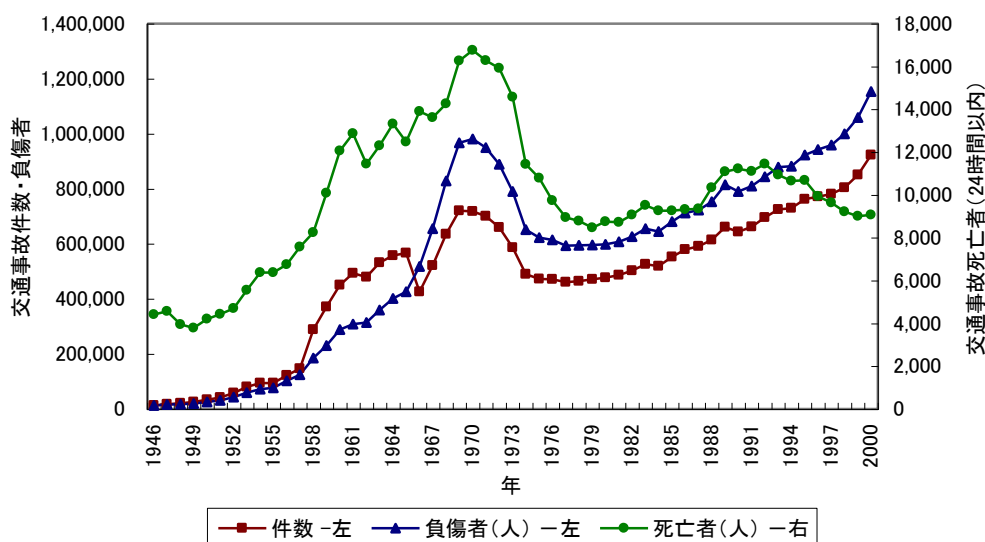


図 3.3 自動車交通事故

¹⁾ 警察白書より

1971年までは沖縄県を含まない

2000年の交通事故件数と負傷者は1～11月のものを前年のものと比較して出した推定値
(2001年1月7日現在未発表のため)

その結果、7月には、運輸技術審議会においてアメリカの規制に合わせて長期基本計画が決定した。その内容は、自動車排出ガスを1973年には一酸化炭素 11g/km・炭化水素 1.7 g/km・窒素酸化物 3 g/km、1975年には一酸化炭素 7 g/km・炭化水素 0.3 g/km・窒素酸化物 0.6 g/km（アメリカが予定していた1975年規制とほぼ同じ）と規制をし、鉛を1975年から規制することにした。

政治においても、1970年前後の国会で公害問題は集中的に審議が行われた。1970年7月、内閣に総理大臣を本部長とした公害対策本部を設け、併せて関係閣僚からなる公害対策閣僚会議を設置した。この体制の下で、11月には公害関係法制の抜本的整備を目的として、「公害国会」が招集され、広範かつ画期的な内容の公害関連14法案が可決された。この時、自動車による公害で大きな問題となっていた騒音の規制が定められた。

さらに、1971年、各省庁に分散していた公害に係る規制行政をまとめ、自然保護に係る行政を行い、併せて政府の環境政策についての企画調整機能を有する行政機関として環境庁が発足した。

一方、アメリカでは、1970年12月に自動車排出ガスを当初予定されていたものよりさらに厳しく取り締まる内容を含んだマスキー法が成立した。それに伴い、1971年9月に環境庁長官が中央公害対策審議会に対して自動車排出ガス規制の強化について諮問した。同審議会では、数回にわたる開発状況の現地調査や審議を行なった後、一部には規制実施まで実用可能な技術の開発は極めて困難という見解があったが、1972年10月、ガソリン乗用車については1975年に一酸化炭素と炭化水素と窒素酸化物、さらに1976年に窒素酸化物についてマスキー法と同程度の規制強化を行うべきであるという答申を取りまとめた。その内容は、1975年4月以降生産される乗用車の平均排出量における許容限度の設定目標値(規制値ではない)を一酸化炭素 2.1g/km、炭化水素 0.25 g/km、窒素酸化物 1.2 g/km(1975年目標値)とし、1976年4月以降生産されるものに対しては窒素酸化物 0.25 g/km(1976年目標値)とするものである。

この答申を受けて、環境庁が10月5日付け環境庁告示第29号により自動車排出ガス量の許容限度の設定方針を定めた。この方針に沿って、規制を実現するために、関係業界に対して排出ガス防止技術の開発及びその実用化の促進を強く要請した。

1973年には、アメリカで自動車排出ガス規制の1年延期が決定したことによって、日本でも期限延期論が生じたが、環境庁はメーカーに対するヒアリングを行なった。ここで、東洋工業・本田技研・三菱の3社は技術的に達成可能であるという態度を示したが、他の6社は量産車の対処困難を理由に実施の延期や車種別の段階規制を求めた。この結果、1975年の規制実施は技術的に可能であると判断し、1974年1月21日付け環境庁告示第1号で制定されるとともに道路運送車両法の保安基準及び道路運送車両法施行規則の改正が行われ、予定どおり規制を実施することにした。これに従って、新型車(1975年4月以降に型式指定を受けた、または一酸化炭素等発散防止装置の型式認定を受けた新車)は1975年4月から、継続生産車(1975年3月以前に型式指定を受けた新車)は12月から、1975年か

ら 11 モード法（コールド・サイクル）実施によって炭化水素基準の達成が難しくなった 2 サイクル原動機を有する乗用車及び対策の進んでいない輸入車については 1976 年 4 月から実施された。また、一足早く 1975 年目標値をクリアする車の量産化に成功した東洋工業（1973 年 6 月から）と本田技研（1973 年 12 月から）は、低公害乗用車に適用される物品税及び自動車所得税の軽減措置を受けて販売を開始した。このような企業に経済的なインセンティブを与えて政策目的に合致するように企業行動を導いて規制するものは、第 1 章で述べた誘導型規制の一種である。しかし、この頃の自動車に対する税金の増加は著しく、それ以降に行われたものはあまり効果がなかった。下の表にマスキー法による規制のなかで行われた税金の軽減についてまとめておく。

表 3.7 低公害車に対する減税措置

対 象 車	時 期	物 品 税 (国 税)	自動車取得税 (地 方 税)	自 動 車 税 ・ 軽 自 動 車 税 (地 方 税)
1975 年規制適合車	1973.4.1~ 1974.3.31	課税標準の 4 分の 1 控除	3 分の 1	—
	1974.4.1~ 1974.8.31	課税標準の 8 分の 1 控除	4 分の 1	—
1976 年規制適合乗用車(2 サイクル軽乗用車及び輸入車を除く継続生産車)	1975.4.1~ 1976.3.31	課税標準の 4 分の 1 控除	税率を 1%軽減	—
	1976.4.1~ 1976.8.31	NOx 排出量 0.84 g/km(10 モード) 8 g (11 モード)		1976 年改正前の地方税法に規定 する税額 (自動車税…別表 1) (軽自動車税…別表 2)
		以下		
超	10 分の 1 控除			
1978 年規制適合車	1977.4.1~ 1978.3.31	課税標準を 2 万円控除	税率を 0.25%軽減	—
	1978.4.1~ 1978.8.31	課税標準を 1 万円控除	税率を 0.125%軽減	
電 気 自 動 車	1975.4.1~	(1975. 4.1~1983. 3.31) 税額の 2 分の 1 控除 (1983. 4.1~1987. 3.31) 課税標準を 2 分の 1 控除	税率を 2%軽減	(1976. 4.1~1983. 3.31) 1976 年改正前の地方税法に規定 する税額 (自動車税…別表 1) (軽自動車税…別表 2) (1984. 4.1~) 地方税法改正前の額に減額 (省略)

- ・物品税は、当時は出荷価格の 15~40%をメーカーが払うもので、1989.4.1 からの消費税導入に伴い廃止された。消費税導入後は、消費税率を普通乗用車の場合は 6%が 3%に、その他は 3%のところを免除された。
- ・自動車取得税は、取得価格の自家用車は 5%、営業用及び軽自動車は 3%である。

別表 1 自動車税の軽減

普 通 自 動 車			4 輪 以 上 の 小 型 自 動 車		
用 途	軸 距	税 額 (年 額)	用 途	総 排 気 量	税 額 (年 額)
営業用	3.048m 以下	26000 円が 22500 円	営業用	1 リットル以下	7000 円が 6000 円
	3.048m 超	52000 円が 45000 円		1 リットル~1.5 リットル以下	8000 円が 7000 円
自家用	3.048m 以下	70000 円が 54000 円	自家用	1.5 リットル~	9000 円が 8000 円
	3.048m 超	117000 円が 90000 円		1 リットル以下	23500 円が 18000 円
電 気 自 動 車			自家用	1 リットル~1.5 リットル以下	27500 円が 21000 円
同様 (但し、1983. 3.31 まで)				1.5 リットル~	31500 円が 24000 円

別表 2 軽自動車税の軽減

区 分	通 常	軽 減 さ れ た 額
三 輪	2600 円	2000 円
四 輪 以 上 (営 業 用)	5200 円	4500 円
四 輪 以 上 (自 家 用)	5900 円	

しかし、1976年の規制については、窒素酸化物の排出量を0.25 g/kmまで低減することが技術的に困難であり（1974年時点においても各社とも対策技術が実験室段階を出ていなかった）、環境庁も技術的に解決の目途の立っていない規制を実施して混乱が起こしてはいけないと考えていた。

従って、1974年12月に中央公害対策審議会は、規制を1978年に2年間延期すること・1978年に規制を実施するために自動車メーカーの技術開発状況を逐次評価し、チェックする体制を整備することを答申した。

この答申によって、環境庁は1975年2月24日に環境庁告示、運輸省は道路運送車両法の保安基準を改正し、新型車は1976年4月から、継続生産車は1977年8月から、輸入車は1978年3月から、窒素酸化物排出量（平均値）を等価慣性重量1,000kg以下の車種では0.6 g/km以下に、等価慣性重量1,000kgを超える車種では0.85 g/km以下にする暫定基準値が置かれ、1976年目標値（窒素酸化物0.25 g/km）は1978年に延期された。（表）

この答申に基づく技術評価は、1975年4月に環境庁長官の諮問機関として設置された「自動車に係る窒素酸化物低減技術検討委員会」で実施された。はじめは、1978年に規制（当初の1976年目標値）を実施できるだけの実用レベルの技術の目途は全くなかったが、自動車メーカーが技術開発に力を注いだため、急速な進展が見られて、1976年10月の検討委員会の最終報告で、1978年規制実施の見通しがついたと報告を受けた。この結果、12月には環境庁告示、道路運送車両法の保安基準を改正し、窒素酸化物による排出ガスを0.25 g/kmにする1978年規制（日本版マスキー法）の採用が決まり、新型車は1978年4月から、継続生産車は1979年4月から実施された。また、輸入車は量産段階に移行するまでに相当の期間を要すると判断され、海外のメーカーは1978年規制を実施することは日本市場からの締め出しであると批判した。そして、ECなどからの要請により、1977年1月、ECとの協議のうえ、関係閣僚（環境庁長官・外務大臣・通産大臣・運輸大臣）が協議を行った結果、輸入車は3年遅れの1981年4月から実施された。

アメリカが規制を延期したなかで、日本だけがこの規制を実施したことに対して、欧米からは非関税障壁だという批判が多く、特に排出ガス対策が非常に遅れていて、1973年規制の時点でも日本への輸出が難しくなっていた EC 諸国は報復措置として日本の自動車輸出を規制する動きをみせていた。これらの規制では、このような外交・通商面からの圧力があつたために輸入車の規制は遅らせて実施した。

- (3.3.1) 道路車両運送法 ……自動車の登録、保安基準、整備検査などを規定したもので、その目的は所有権、安全性の確保、整備技術の向上、整備事業の健全化におかれている。

第4章 エンキー法における自動車排出ガス規制値の推移

4.1 エンキー法における規制値の推移

表 4.1 日本の排出ガス規制の推移ページ1(車両総重量2500kg以下および乗員定員10人以下)

年		66	69	70	71	72	73	75	76	78	79	81	
規制方法		4モード					重量規制						
試験方法		CO g/km	2.5%				10モード	10モード	11モード(*)	10モード	11モード(*)	10モード	11モード(*)
乗用車	ガソリン(4サイクルエンジン)	CO g/km	3.0%	2.5%			26.0	2.70	85.0				
		HC g/km				(1.7%)		(18.4)	(2.10)	(60.0)			
		NOx g/km						(2.94)	(0.25)	(7.00)			
		CO g/km					1.5%	18.0	2.70	85.0			
		HC g/km					(1.0%)	(10.4)	(2.10)	(60.0)			
		NOx g/km						3.20	0.39	9.50			
	LPG	HC g/km						(2.34)	(0.25)	(7.00)			
		NOx g/km						(2.19)	(1.20)	(6.00)			
		CO g/km					3.0%	26.0	2.70	85.0			
		HC g/km					(2.2%)	(18.4)	(2.10)	(60.0)			
		NOx g/km						22.5	0.39	7.00			
		CO g/km						(16.6)	(0.25)	(7.00)			
ガソリン(2サイクルエンジン)	HC g/km						0.50	0.50	4.00				
	NOx g/km						(0.30)	(0.30)	(2.50)				
	CO g/km					3.0%	26.0	17.0	130				
	HC g/km					(1.7%)	(18.4)	(13.0)	(100)				
	NOx g/km						3.80	2.70	17.0				
	CO g/km						(2.94)	(2.10)	(13.0)				
軽量トラック・バス	HC g/km						3.00	2.30	20.0				
	NOx g/km						(2.18)	(1.80)	(15.0)				
	CO g/km					1.5%	18.0	17.0	130				
	HC g/km					(1.0%)	(10.4)	(13.0)	(100)				
	NOx g/km						3.20	2.70	17.0				
	CO g/km						(2.34)	(2.10)	(13.0)				
ガソリン車・LPG	CO %			4.5									
	HC ppm			5.5									
LPG	燃料消費率 g/test					2.0							
	ローバークラス												

規制値は最高値。()内の数値は平均値規程を示す。
また、「J内の数値は1000kgを超える等価重量トラックに採用。
トラックバスの1978、1981年のJは総重量17~25の中量トラック、それ以外は~1.7の軽量トラック
1975年規制は、新車は1975年4月から、新車は1975年12月から、2サイクル原動機を有する自動車及び輸入車は1976年4月から
1976年規制は、新車は1976年4月、新車は1977年3月、輸入車は1978年3月から適用。
1978年規制は、新車は1978年3月、新車は1979年3月から、輸入車は1981年4月から適用。

(*)11モードの単位はg/test

表 4.2 日本の排出ガス規制の推移(ページ2)(車両総重量2500kgを超えるまたは乗員定員11人以上または子イゼル車)

規制方法		年											
		66	69	70	71	72	73	74	78	79	82	83	
重量トランスバ	ガソリン(4サイクルエンジン)	濃度規制											
		4モード					6モードHOT						
		CO %	3.0	2.5		(1.7)		1.6 (1.2)					
		HC ppm					520 (416)						
		NOx g/km				1.5 (1.0)		1.1 (0.8)					
		CO %						4.40 (3.50)					
		HC ppm						2200 (1830)					
		NOx g/km						1850 (1550)					
		新車	4.5										
		中古車	5.3										
ガソリン車	アイドリング時 CO %					4.5							
LPG	アイドリング時 HC ppm					1200							
	燃料蒸発 g/test												
	ローバイガス g/test			0									
子イゼル車 (普通・小型)	排気煙不透明度 %	CO ppm					980 (790)						
		HC ppm					670 (510)						
		副室式					590 (380)	500 (380)	450 (340)	390 (290)			
		直接噴射式					1000 (770)	850 (650)	700 (540)		610 (470)		

規制値は最高値。()内の数値は平均値規程を示す。

4. 2 排出ガス規制の用語説明

前ページの表にある用語等を環境測定分析法註解第1巻（日本環境測定分析協会）と自動車工学（尾崎紀男著）をもとに説明する。

・規制値

最高値 ……1台の自動車を超えてはならない排出ガス量の許容限度。

平均値 ……同型式の量産車の排出ガス値の平均が満たしているべき限界値。

・規制方法

濃度規制 ……全排出ガス量のうち、一酸化炭素・炭化水素・窒素酸化物等の成分が何%占めるかを示す。アイドリング時のような運転条件が一定の場合は比較の尺度となるが、排出ガス量はエンジン・車両の大きさ・走行条件によって変動するので、評価法としては正しくない。

重量規制 ……車の全排出ガスの量と、排出ガス中の濃度を測定し、その成分の密度と全排出ガス量を掛けて求めるもので、実排出量が測定でき、走行距離あたりの重量で示すことができる。

・ガソリン・LPG（液化石油ガス）車における区別

軽量車 ……車両総重量が2.5t以下の普通・小型・軽自動車（2輪自動車を除く）及び乗員定員が10人以下の乗用車

重量車 ……車両総重量が2.5tを超える普通・小型自動車（2輪自動車を除く）ただし乗員定員が10人以下の乗用車を除く

・測定方法

排出ガスを採取する方法は、定容量試料採取法（CVS：Constant Volume Sampling）とトータルバッグ法と直接採取法がある。

CVS法は、車の排出ガスを空気で薄め、薄めたガスが常に一定の流量になるようにし、その一部を全運転モードにわたってバックに捕集するようになっている。運転終了後バッグの中の各有害物質の濃度を測定し、この濃度にガス量{(予めわかっている一定の流量)×(バッグに捕集した時間)}と成分の密度を掛けて車の走行距離当りの有害物質の重量を測定する。

トータルバッグ法は、排出ガスを2~3m³のバッグに全部捕集し、そのガス量と各成分の濃度を実測して有害物質の排出量を決める方法である。直接排出ガスをバッグに入れるため、バッグ内で水分が凝縮したり、炭化水素・窒素酸化物が吸着されるなどの欠点がある。直接採取法は、自動車の排気管にサンプリングプローブを挿入して、排出ガスの一部を直接、連続的に採取する方法で、アイドリング規制・重量ガソリン車及びディーゼル車の規制に用いられている。

・試験方法

走行モード

自動車の走行状態は、排出ガスの放出に大きな影響を与える因子であり、実験条件としても最も重要である。地域によって、交通量・道路幅員・制限车速・信号系統などの走行状態が異なる。よって、正しい排出量を把握するためにはその状態に合わせなければならないから、試験の走行モードは地域性があり、各国それぞれにおいて異なる。また、車種によっても走行状態が異なるため、軽量ガソリン車・重量ガソリン車・ディーゼル車に分けて異なる試験法が定められている。ここでは、日本・アメリカ・ヨーロッパの軽量ガソリン車の走行モードを示しておく。

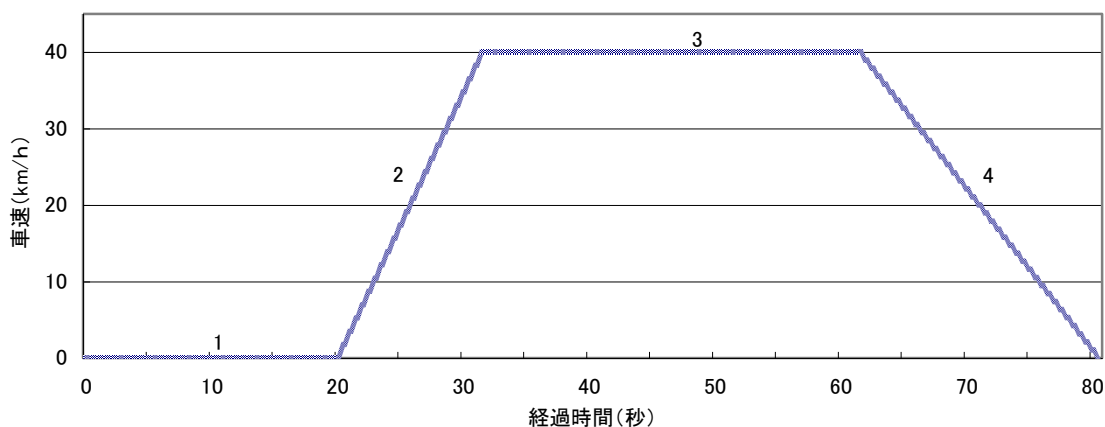


図 4.1 4モード法 (1970年～1972年のCO規制値)

(1) 4モード法は、運輸省が東京都内の自動車走行状況を実態調査して定めたもので、図のような4つのモード(アイドリング～加速～定速～減速)での一酸化炭素濃度を測定し、これにそれぞれ定められた係数を掛け、これを合計して平均排出濃度とする。

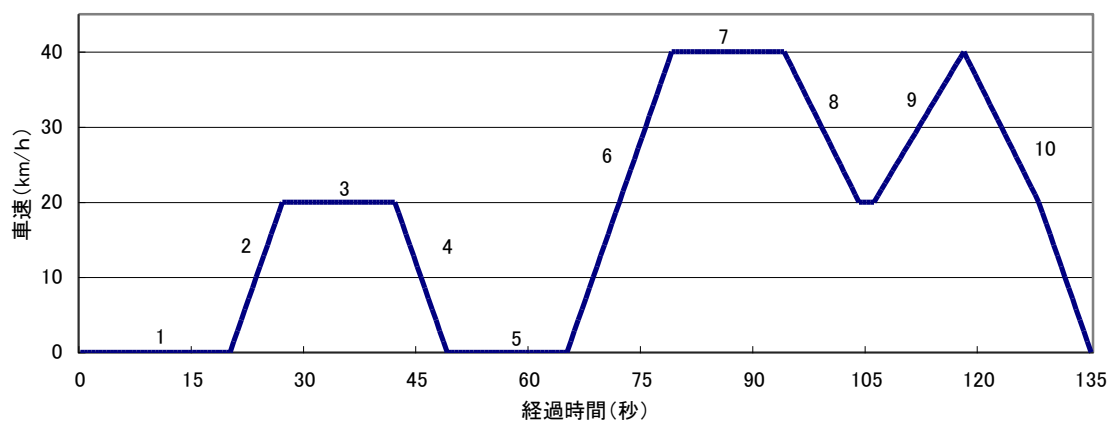


図 4.2 10モード法 (軽量車の1973年以降の規制値)

(2) 10モード法は、市街地走行をモデルとして決められたもので、発進・停止の多いモードで平均17.7km/hと低くなっている。あらかじめ2名乗車あるいは車両重量に110kgを加えた状態の自動車をシャシダイナモ上で15分間40km/hの定速で暖機するため、ホットサイクルと呼ばれる。その後、シャシダイナモ上で図のモードで連続6回繰り返し、最初の1回を除く5回の排出ガスをCVS装置で採集、測定してg/kmの単位で算出する。

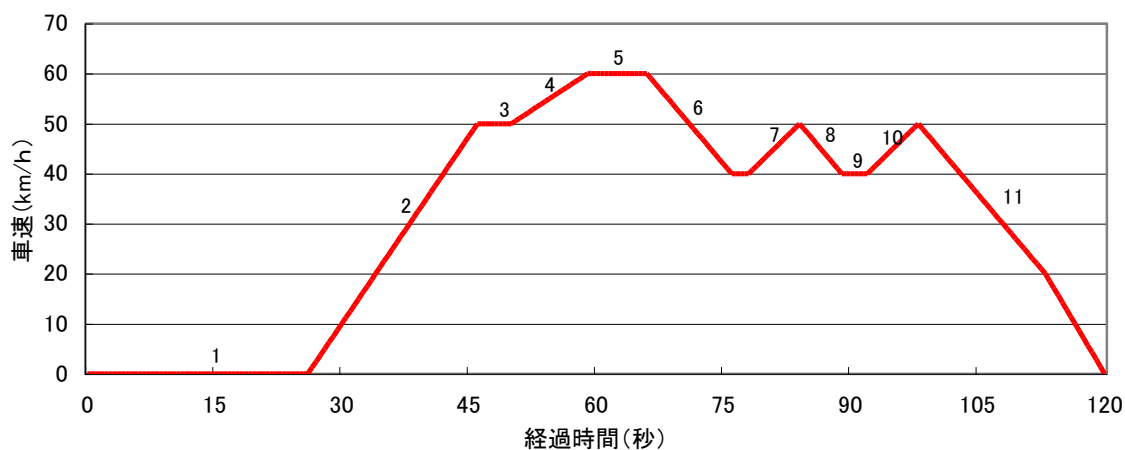


図 4.3 11モード法(1975年以降の軽量車の規制値に追加)

(3) 11モード法は、東京郊外から都心への通勤走行をモデルにしたもので、平均速度も30.6km/hと高い。自動車排出ガス中の有害成分は、エンジンが冷えた状態からスタートし、暖機終了までに特に多く排出されるので冷間時のスタートから排出ガスを採取するコールドサイクルとしたものである。10モード法と同じ重量の自動車をシャシダイナモ上で15分間40km/hの定速で暖機した後、25℃の室内で6時間放置する。その後、シャシダイナモ上でアイドリング25秒行い、ついで図のモードを4回繰り返す。エンジン始動と同時にCVS装置で排出ガスを採集測定し、この合計をg/テストとして表す。

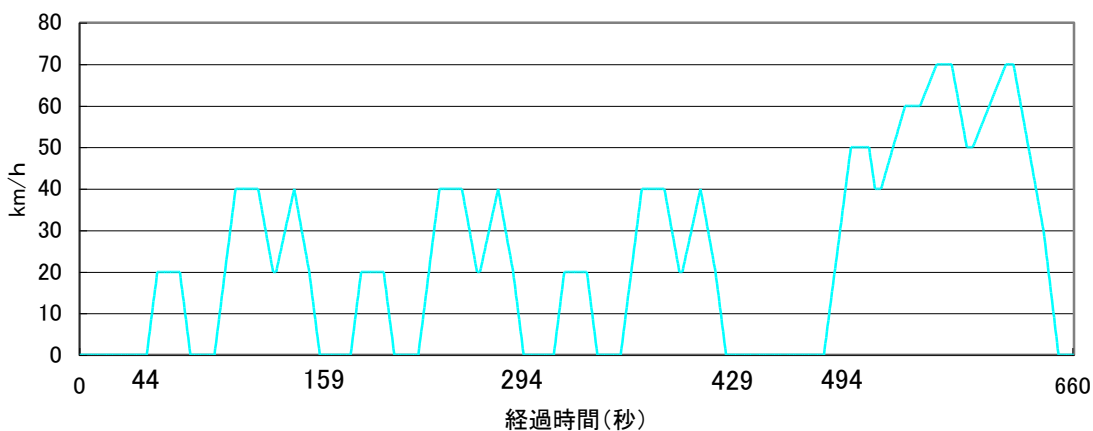


図 4.4 10・15モード法

(4) 日本では、1991 年から都市内の高速道路網の整備という状況を反映させるためにこの 10・15 モード法が燃費や排出ガスの測定に採用されるようになった。これは今までの 10 モードを 3 サイクル走行に、15 モードを 1 サイクル加えたものである。

図 4.5

(5) アメリカでは 1972 年から、ラッシュ時におけるロサンゼルス郊外からの通勤走行パターンをそのまま台上テストに持ち込んだ LA-4C モードを採用している。加速、減速が非常に多く、所用時間も 1372 秒かかることから 1372 モードとも呼ばれる。コールドスタートで 1973 年から排気ガス採集は CVS 法となり、1975 年規制からはコールドスタートだけによるのは、不適當であるとして、コールドスタートとホットスタートの両方の測定値にそれぞれ 43%及び 57%の加重を掛けてその合計で評価する LA-4CH モードとなった。

(6) ECE モード法は、ヨーロッパが採用している図のように 15 モードの測定法である。コールドスタートで 4 サイクル繰り返し、排気ガスをトータルバック法によって採集測定する。

図 4.6

表 4.4 主な国・地域の運転モード

国名	日本			アメリカ	ヨーロッパ
	10モード	11モード	10・15モード	LA4モード	ECEモード
平均車速 km/h	17.7	30.6	22.7	31.5	19
1 サイクル走行距離 km	0.664	1.021	4.165	12.0	1.013
1 サイクル走行時間 秒	135	120	660	1372	195

動力吸収装置

自動車の動力吸収装置としては、エンジン単体を台上に設置するエンジンダイナモメーターと実際の車両を設置するシャーシダイナモメーターがある。

前者は、種々のエンジンの駆動条件への設定及びエンジンへの加工が容易であるという利点から基礎的な実験に用いられたり、シャーシダイナモメーターに設置困難な大型車のエンジン実験に使用される。

後者は、自動車の路上での走行状態を実験室的に再現するためのものである。図のように道路の代わりに回転するドラム（ワンローラータイプとツーローラータイプの 2 種類）を無限平坦路として用い、ドラムの上に駆動車輪を乗せて走行させ、動的な試験を行う装置である。電気動力計や水動力計といった負荷装置を用いて、実際に走行するのと同様の走行抵抗を与えたり、シロッコファンで車速に比例した風量を送風して実走行にできるだけ近づける。送られた風は、エンジンがオーバーヒートを避けるための冷却風でもある。

走行抵抗とは、自動車が路上で走行する際に生じる抵抗のことで、概念的には次式のようになる。

走行抵抗 = 転がり抵抗 + 勾配抵抗 + 空気抵抗 + 慣性抵抗

転がり抵抗：路面の状態、タイヤの形状による抵抗

勾配抵抗：斜面の角度による登坂抵抗

空気抵抗：空気による風損抵抗

慣性抵抗：実験車の重量に相当する慣性効果による抵抗

これを数式で表わすと、

$$F = \mu_r \cdot W + W \cdot \sin \theta + \mu_e \cdot A \cdot V^2 + (W + \Delta W) / g \cdot dV / dt$$

F：走行抵抗 kg

W：実験車の重量 kg

μ_r ：転がり抵抗係数

θ ：勾配角度

μ_e ：空気抵抗係数

A：前面投影面積 m^2

V：速度 km/h

g：重力加速度 $9.8m/s^2$

ΔW ：回転部分慣性モーメントの相当重量 となる。

加速及び減速時に抵抗として生じる慣性抵抗は、時間に遅れがあってはならないので、フライホイールを用いて機械的な負荷を与える。日本の 10 モード法では、このフライホイールは、試験車の重量に積載量（110kg=大人 55kg×2 人分）を加えたものを下の表に対応させて、等価慣性重量を選択設定する。

表 4.5 フライホイールの選択

試験自動車重量 kg	~ 562	563 ~ 687	688 ~ 812	813 ~ 937	938 ~ 1,125	1,126 ~ 1,375	1,376 ~ 1,625	1,626 ~ 1,875	1,875 ~ 2,125	2,126 ~ 2,375	2,376 ~ 2,625	2,626 ~ 2,875	2,876 ~ 3,250
等価慣性重量の標準値 kg	500	625	750	875	1,000	1,250	1,500	1,750	2,000	2,250	2,500	2,750	3,000

試験自動車重量が 3,250kg を超えるものは、500kg 増加する毎に等価慣性重量も 500kg 増加する。

第5章 大気汚染状況と自動車排出ガス規制

5.1 窒素酸化物

窒素酸化物は、マスキー法による排出ガス規制のなかで、最も達成するのが難しかった物質で、マスキー法制定当時の基準値(1976年規制値)を達成できたのは、アメリカでは1994年、日本でも1978年まで延期されたものである。

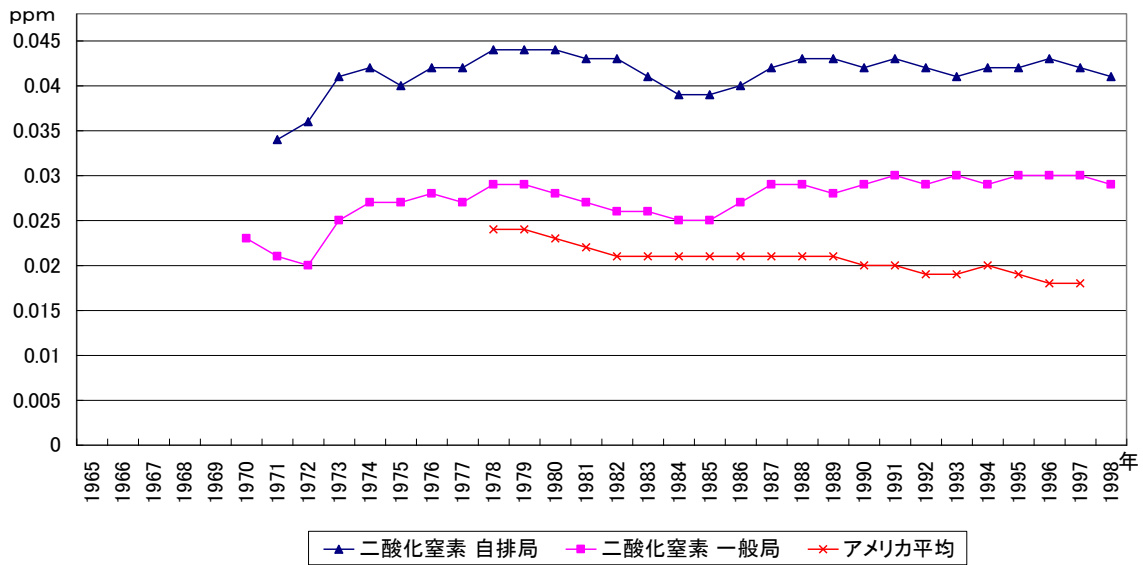


図 5.1 大気汚染状況(二酸化窒素)

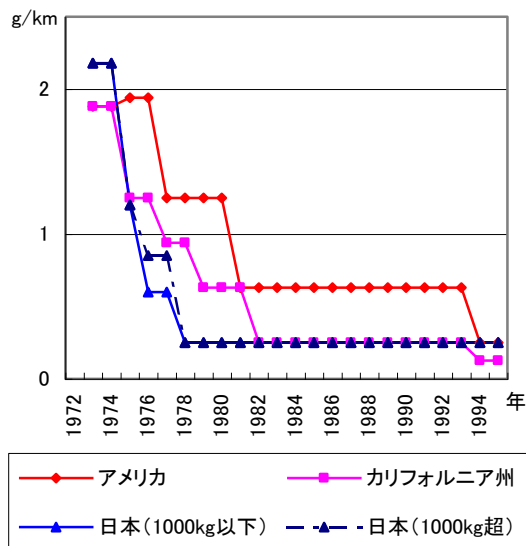


図 5.2 日米乗用車排出ガス規制値比較
窒素酸化物

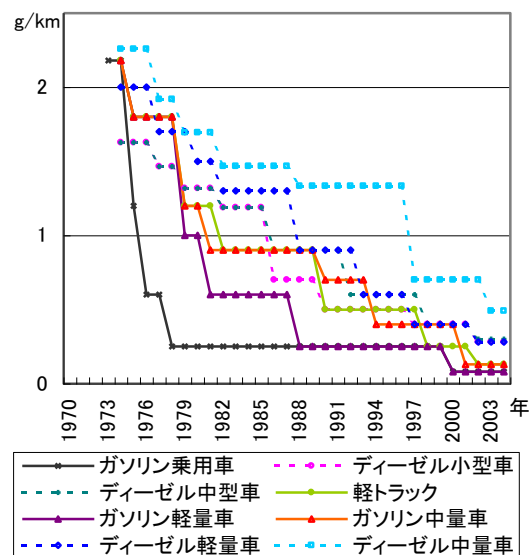


図 5.3 日本自動車排出ガス規制値推移
窒素酸化物

図 5.1 は、二酸化窒素測定開始時からの継続測定局（一般環境大気測定局(以下、一般局)は 1970 年からの 14 局。自動車排出ガス局(以下、自排局)は 1971 年からでの 17 局) とアメリカの測定局（1978 年~1987 年は 93 局で、1988 年~1997 年は 224 局。）における年平均値を表したものである。一般局は日本の大気汚染状況、自排局は道路周辺の大気汚染状況、アメリカは EPA ホームページ内の資料からの測定値の結果をもとにしたものである。(図 5.7 と図 5.10 も同様に作成)

日本では、測定開始時とマスキー法による自動車排出ガス規制が行われるようになった 1975 年を比べると、一般局、自排局ともに 0.023ppm→0.027ppm、0.034ppm→0.040ppm と増加した。それ以降は、どちらも 0.027ppm→0.029ppm (1975 年→1998 年)、0.040ppm→0.041ppm (同) とほぼ横ばいの状態であり、現在に至っている。乗用車排出ガス規制が日本よりも遅れたアメリカは若干ではあるが改善してきている。

二酸化窒素の環境基準は、「1 時間値の 1 日平均値が 0.04ppm から 0.06ppm までのゾーン内又はそれ以下であること。」(1978 年 7 月 11 日環境庁告示第 38 号)と示されているが、環境基準未達成の測定局が多く、その対策に「自動車から排出される窒素酸化物の特定地域における総量の削減等に関する特別措置法」(通称、自動車 NO_x 法)を制定した。同法に基づき、自動車交通が集中していて、このままでは環境基準達成が厳しいと認められる地域を特定地域に指定して、その地域を含む都府県(埼玉、千葉、東京、神奈川、大阪及び兵庫)の知事は 1993 年に総量削減計画を策定して、これに基づく各種施策が総合的かつ計画的に実施している。

1998 年における全国の自排局の環境基準達成状況は 68.1% (有効測定局 392 局のうち、267 局)にとどまり、特に自動車 NO_x 法の特定地域における環境基準達成状況は 35.7% (有効測定局 171 局のうち、61 局) と大都市部分の環境状況の改善が必要である。

図 5.2 は、日米の乗用車窒素酸化物排出ガス規制値の変遷である。これは、環境測定分析法註解と日本自動車工業会資料より作成したものである。測定法が違っていたものは、自動車工業会の資料により 10・15 モード法の値に換算して載せておく。(図 5.3 5.10 5.11 5.13 5.14 も同様に作成)

日本は、1975 年にマスキー法による排出ガス規制値を唯一採用した。これによって、当時世界で最も規制の厳しかったアメリカやカリフォルニア州に変わって、世界で最も厳しい規制を行うようになった。その後、2 年当初の予定よりも遅れはしたが、マスキー法の最終的な規制値と同様の目標値 0.25g/km も実施した。これは、窒素酸化物の排出ガス規制を始めた 1973 年の値 (2.94 g/km) と比較して 91.5% も削減している。これに対応できた当時の自動車メーカーの努力は賞賛できる。

では、なぜ環境状況は変わらないのだろうか。そして、測定局の違いはある(この論文では、日本の測定値は全国全ての測定局を対象としないで、あえて日本の状況の変化を見るために測定開始時からの測定局のみの平均値としている)が、アメリカより大気状態が改善されたという結果がでないのだろうか。それは、次の原因が考えられる。

- ・ ガソリン乗用車は、確かに 1978 年から厳しい排出ガス規制を実施したが、それ以外の規制は大きく遅れた。特に、窒素酸化物の排出量の多いディーゼルトラックの規制値は他のものより非常に緩い。(図 5.3 5.8)
- ・ 自動車保有台数の急激な増加に伴う自動車の利用の増加が、規制による排出ガス低減効果と相殺した。(図 5.4 5.5)
- ・ また、規制は新車を対象としたものであり、既存車には影響が無い。

まず、1 番目の項目であるが、図 5.3 を見ると乗用車に比べ、他の規制は緩く規制時期が遅いのが分かる。しかも、図 5.4 と図 5.6 で日本とアメリカの自動車保有状況を見てもらいたい。1994 年以降、アメリカでの統計方法が変わったので 1993 年の日米自動車保有台数の内訳を比較すると、

	乗用車		トラック・バス
日本	65	:	35 (1993)
アメリカ	75	:	25 (1993)

であり、日本の乗用車が自動車に占める割合は高くなっている傾向であるが、1970 年当時は、

	乗用車		トラック・バス
日本	50	:	50 (1970)
アメリカ	82	:	18 (1970)

と日本では乗用車が全体の半分でしかなかった。よって、いくら乗用車に対してアメリカよりも厳しい規制を実施しても、アメリカに比べて大気中の二酸化窒素濃度が減少し、きれいになったという結果が得られなかった。

図 5.7 は、環境省が調査したものであるが、1994 年度の車種別・燃料別の窒素酸化物排出量である。燃料別では、ディーゼル車が全体の 75%を占めており、その大部分は、普通貨物車で全体の半分の占めていて影響が大きいことがわかる。そのディーゼルトラックの台数は、現在では 1970 年と比べておよそ 7 倍になった。図 5.3 では、トラック大型車の測定方法が異なる為、記載していない。したがって、図 5.8 に別個に載せておく。

また、2 番目の項目であるが、いくら 1 台の車が排出する汚染物質の量が減っても、より多くの車が走るようになっては大気状態が改善するのは難しい。1998 年の車の走行キロ数は、1971 年に比べておよそ 2.5 倍になっている。

しかし、近年のトラックなどに対する規制の強化・2000 年の自動車に対する排出ガス規制値の強化・現在問題となっているディーゼルトラックをはじめとして相当な排出ガス削減規制の実施が予定されており、さらに自動車メーカーがより低公害な車の開発・販売を進めている。また、今までのように自動車保有台数は大きく増えることはないはずである。今後、窒素酸化物の汚染状況が大きく改善されることを願って止まない。

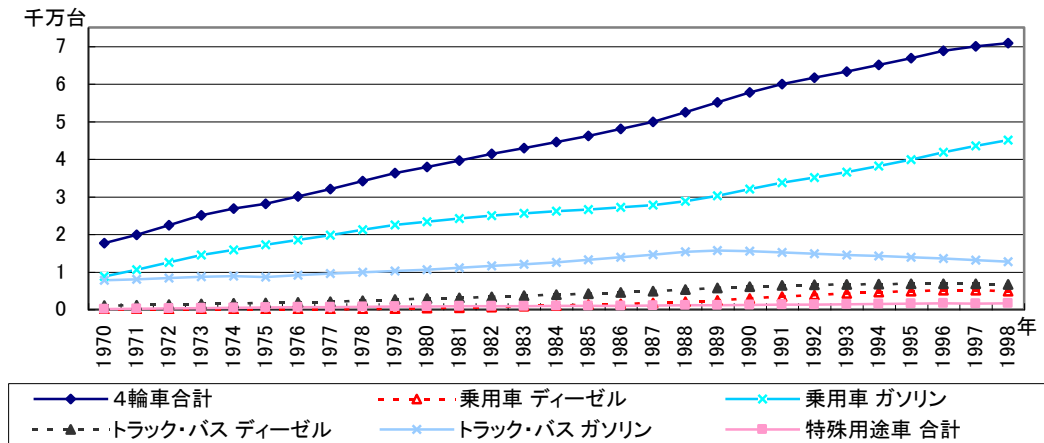


図 5.4 日本自動車保有台数内訳

日本自動車工業会調べ

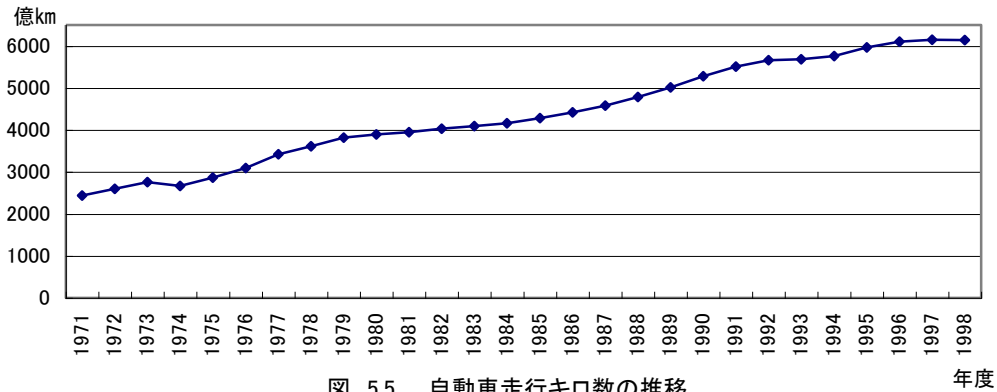


図 5.5 自動車走行キロ数の推移

道路周辺の大気汚染状況より

軽自動車は除く

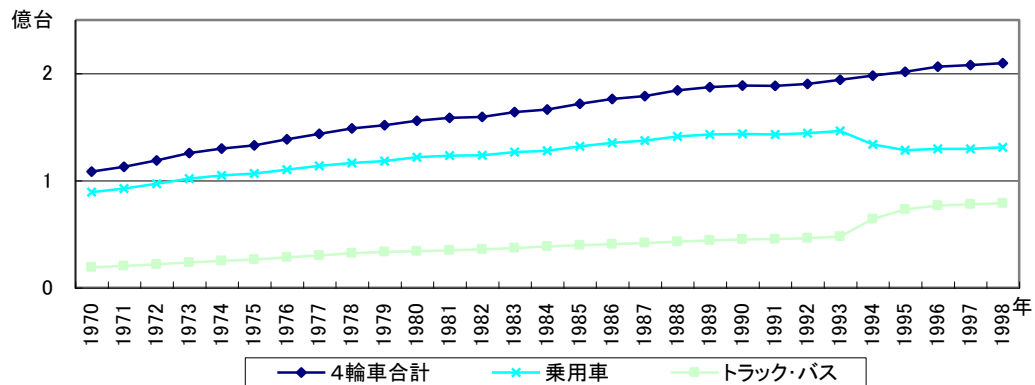


図 5.6 アメリカ保有台数内訳

アメリカ自動車工業会調べ

1994年以降は、統計の方法が変わっており、以前の値と比較できない

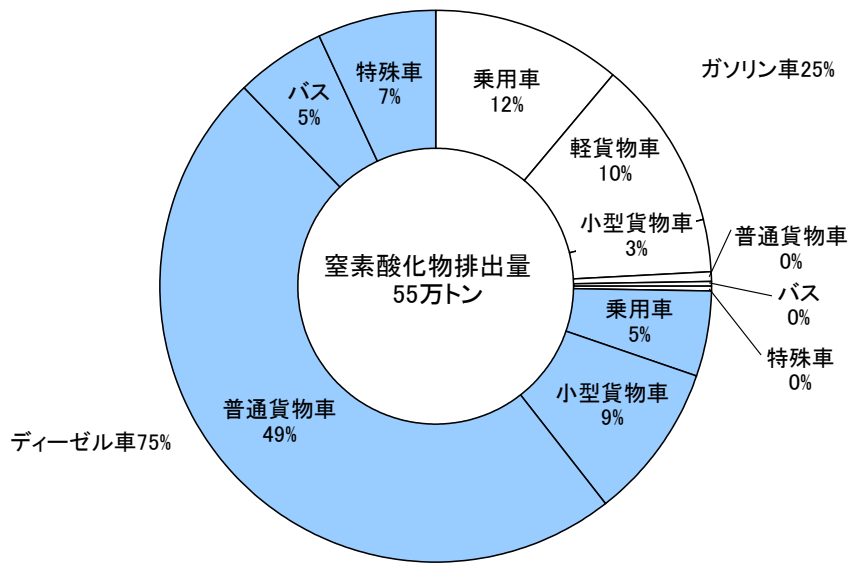


図 5.7 1994年度窒素酸化物排出量

ディーゼル車対策技術評価検討会中間とりまとめより (2000年7月28日)

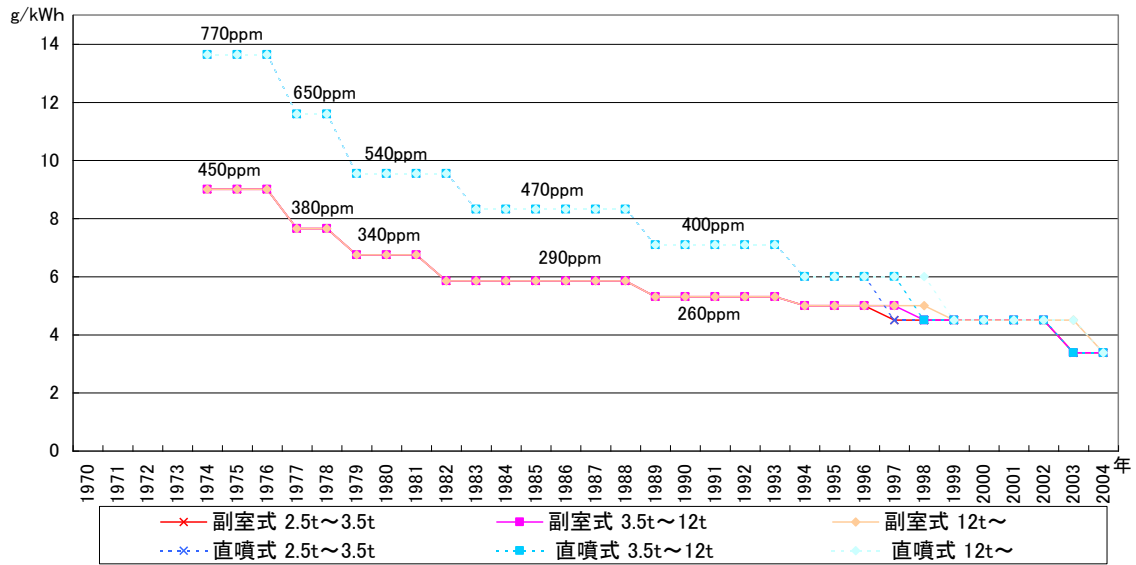


図 5.8 ディーゼル重量トラック排出ガス規制値 窒素酸化物

1994年から重量規制 (g/kWh) に変更された。

それ以前は、濃度規制 (ppm) が行われて、この図では重量規制の値に換算したものである。

5.2 炭化水素

炭化水素は、排気管から出る排気ガスのほかに、エンジンの隙間から漏れるブローバイガス及び燃料タンクなどから出る燃料の蒸発ガスがある。日本とアメリカの両国とも、1970年にブローバイガスを規制し、1972年には燃料蒸発ガスの規制値を2.0g/testとした。炭化水素は窒素酸化物と異なり、比較的早い段階でマスクー法による排出ガス規制の実施を行う事ができた。また、アメリカでは1983年より規制対象物質から外れており、大気状況の測定値が存在しないため、日本のものだけ挙げておく。

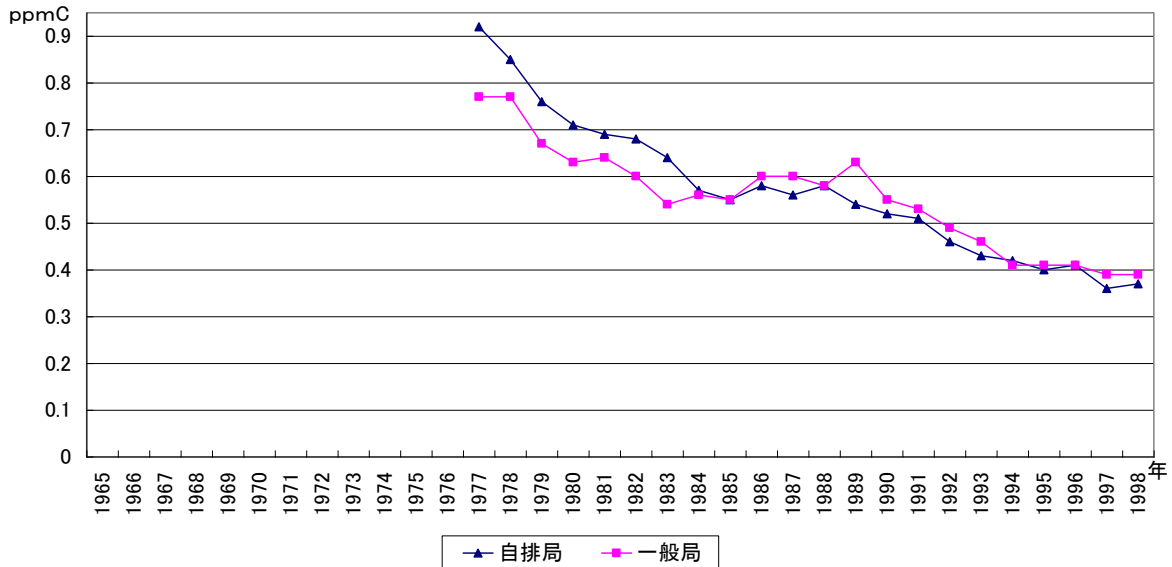


図 5.9 大気汚染状況(非メタン系炭化水素)

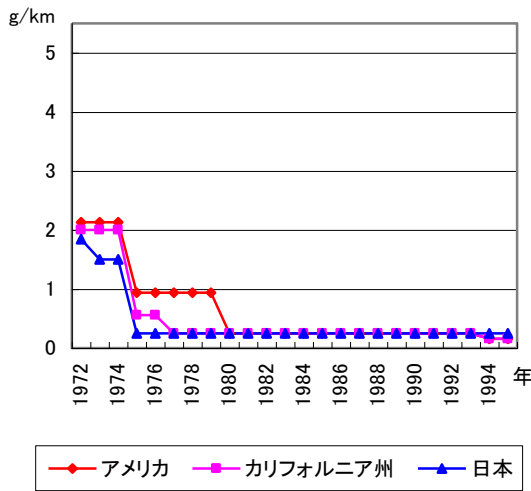


図 5.10 日米乗用車排出ガス規制値比較
炭化水素

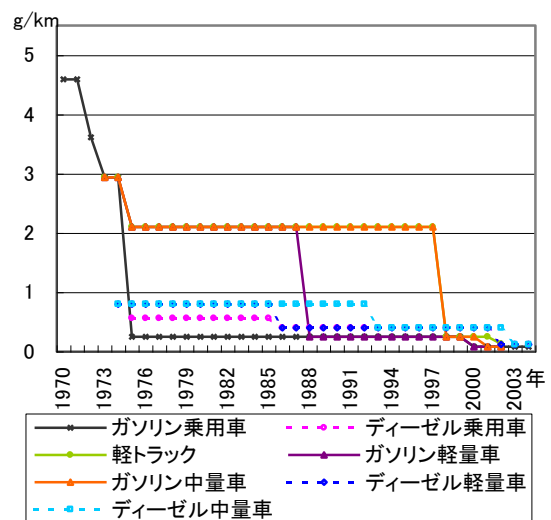


図 5.11 日本自動車排出ガス規制値推移
炭化水素

図5.9は、光化学オキシダントの原因物質である非メタン炭化水素の測定を開始した1977年からの継続測定局（一般局は6局で、自排局は8局。）における午前6~9時の非メタン炭化水素濃度の年平均値を表したものである。

一般局、自排局は0.77ppm→0.39ppm（1977年→1998年）、0.92ppm→0.37ppm（同）とともに濃度は減少傾向にあり、炭化水素の汚染状況は大きく改善したといえる。

図5.10は、日米乗用車炭化水素排出ガス規制値の変遷である。日本は、当初の予定通り、1975年にマスキー法による排出ガス規制値0.25g/kmを実施した。アメリカは、その5年後の1980年にこの値となる。

図5.11は、日本における自動車炭化水素排出ガス規制値の変遷を表している。窒素酸化物と異なり、ディーゼルエンジン車の規制値は比較的厳しいものになっている。これは、ディーゼルエンジンがガソリンエンジンと燃焼方式が異なり、排出ガス中の酸素濃度が高いために炭化水素や一酸化炭素の排出量は少ないためである。また、一般的に燃費や耐久性に優れている。その反面、窒素酸化物の排出量が非常に多く、これを浄化する事が困難であり、また、黒煙や粒子状物質の排出が大きな問題である。

他の車に比べて規制が緩かったガソリントラック車も近年規制の強化が図られ、全体的に排出量の少ない自動車が作られるようになっており、さらに炭化水素の汚染状況が改善されることが期待できる。

5.3 一酸化炭素

一酸化炭素は、アメリカの1968年における排出量のうち自動車によるものが77.7%と自動車排出ガスによる影響が非常に大きく、アメリカでは炭化水素と共に1968年から、日本では1966年から最初に自動車排出ガス規制を行っている物質である。一酸化炭素は不完全燃焼によって生成されるもので、炭化水素と同様、酸化させてこれを取り除くので、規制値の変遷などはほぼ炭化水素と同じ流れである。

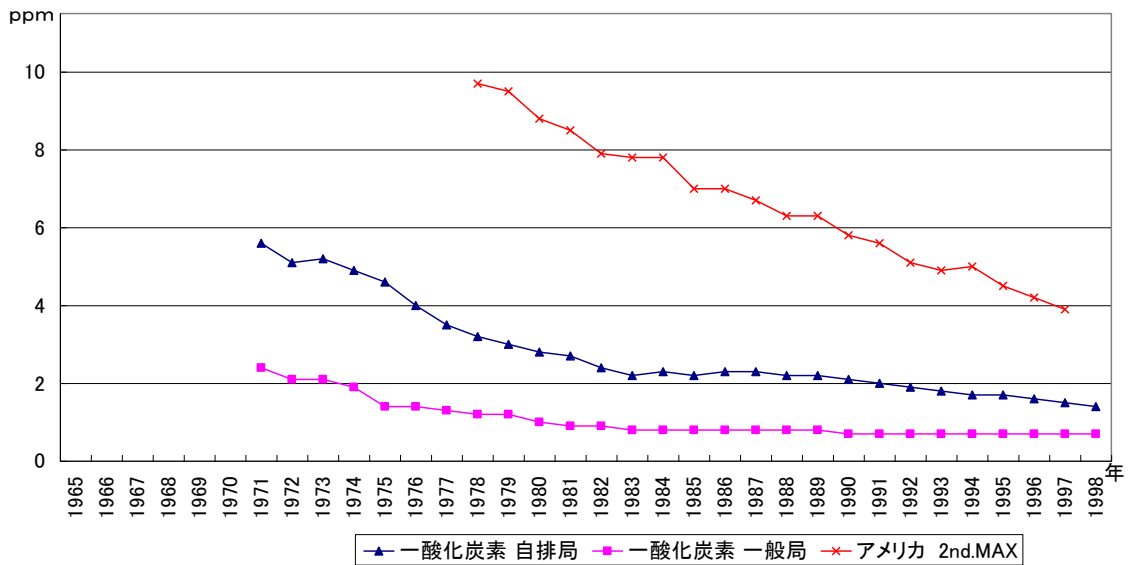


図 5.12 大気汚染状況(一酸化炭素)

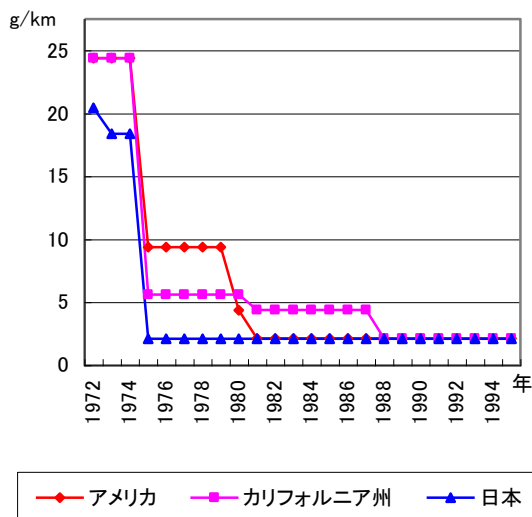


図 5.13 日米乗用車排出ガス規制値比較
一酸化炭素

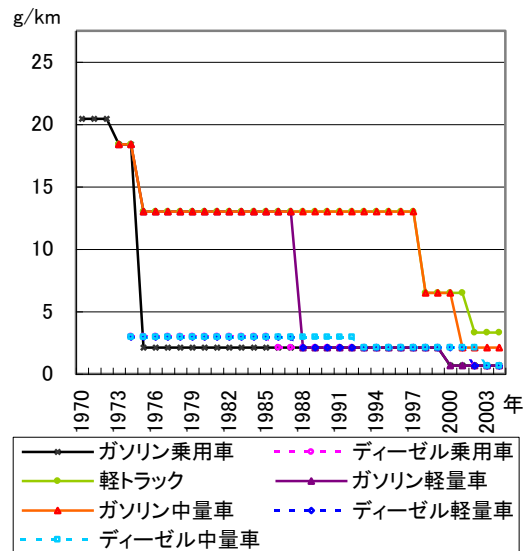


図 5.14 日本自動車排出ガス規制値推移
一酸化炭素

図 5.12 は、一酸化炭素測定開始時からの継続測定局（一般局は 5 局で、自排局は 12 局である。）における年平均値とアメリカの測定局（1978 年から 1987 年は 208 局で、1988 年から 1997 年までは 368 局。）における 8 時間平均値の 1 年で 2 番目に大きかった値の全体平均値を表したものである。

これは、炭化水素と同様、一般局、自排局は 2.4ppm→0.7ppm(1971 年→1998 年)、5.6ppm→1.4ppm(同)とともに濃度は減少傾向にあり、一酸化炭素の汚染状況は大きく改善したといえる。また、アメリカは日本と違う統計を採っていて値が日本に比べて大きくなっているが、9.7ppm→3.9ppm(1978 年→1997 年)と大きく改善しており、実際の濃度も日本とほぼ同じであろう。

図 5.13 は、日米の乗用車一酸化炭素排出ガス規制値の変遷である。日本は、炭化水素と同様、当初の目標どおり 1975 年に 2.1g/kmの規制値を実施した。アメリカは、1981 年にこの値を使うようになった。

図 5.14 は、日本における自動車一酸化炭素排出ガス規制値の変遷を表している。ガソリン使用のトラック規制値が他のものに比べて非常に緩いが、今後、大幅な規制強化が行われ、さらに一酸化炭素の大気汚染状況は改善していくものとみられる。

第6章 まとめ

確かに、測定方法の違いや日本車の重量がアメリカ車のおよそ半分ほどしかなかった（自動車の汚染物質排出量は、重量や燃料消費量にも比例するといわれている）ということを見ると、一概に規制値だけで比較することはできないのだが、なぜ日本の自動車メーカーがアメリカよりも早くマスキー法に対応することができたかを考えてみたい。

まず、共通するものとして、1960年代から自動車排出ガスによる大気状態の悪化が国民に認識されていて、これを解決することが必要だと思われていた。また、交通事故による死亡者の増加や騒音といった自動車による悪影響が社会的に問題とされはじめていた。

しかし、日本では自動車量産メーカーが11社（乗用車9社、トラック2社）による競争が激しかったが、アメリカではビッグスリーによる寡占状態であった。この当時、GMのアメリカ市場シェア45～50%、フォード同25%前後、クライスラー同15%前後で安定した需要があり、安定していた。

また、日本では、様々な自動車に関する税の創設や増税がこの頃頻繁に行なわれ、自動車保有者の税負担が次第に大きくなってきていた。

さらに、日本の自動車業界は、資本の自由化を控え、世界のメーカーとの競争力を高めるために、通産省の指導による企業再編成が進行しており、中堅メーカーにとっては、国内における生き残りをかけた競争をせざるをえない状況にあった。

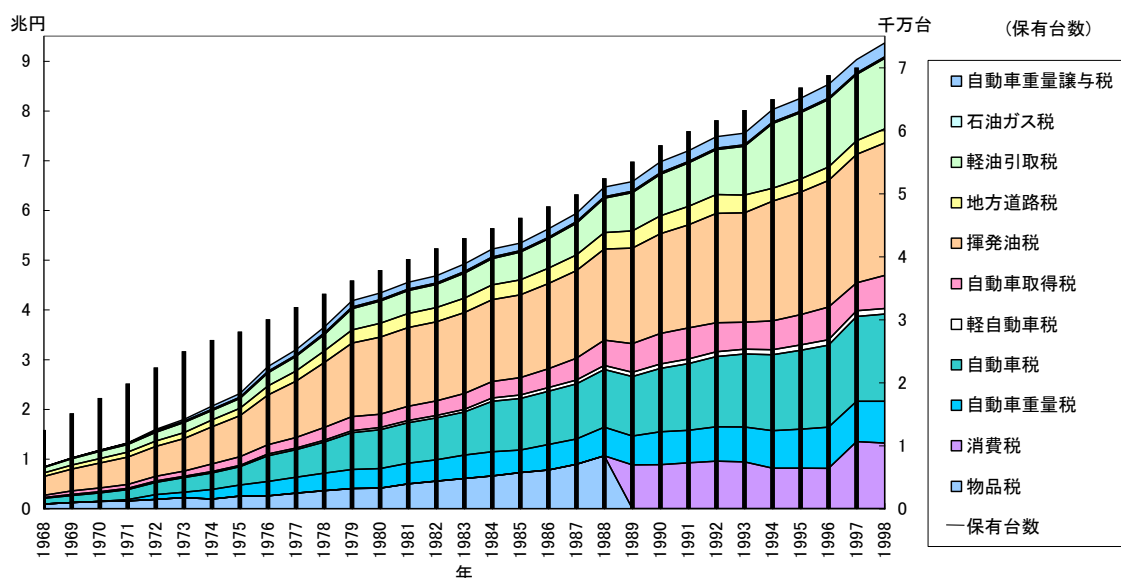


図 6.1 自動車関係諸税収額

日本自動車工業会調べ

一方、アメリカでは、ビッグスリーが世界大恐慌によって形成した寡占化体制を確立して、安定した経営状態であった。いわば楽園に安住していたような状況である。

その結果として、

- ・ビッグスリーの1950年代からの行き過ぎた車の大型化・デラックス化
- ・スタイリングやモデルチェンジの重視（技術開発の手を抜く傾向）
- ・経営者が短期的利益志向に走る傾向（長期的な観点からの投資や開発を怠る傾向）
- ・世界最大のアメリカ市場でボロ儲けできたことによる技術低下
- ・現場従業員の勤労意欲の低下による品質管理能力の低下

をもたらしていた。

これが、日本とアメリカが規制を達成できたかどうかの分かれ目である。企業はどのように生き残るか、どのように利益をあげて大きくなるかを追求して活動している。1970年当時、様々な自動車に対する逆風が吹き荒れており、生き残れるかどうかわからなかった日本の自動車メーカーは世界最大のアメリカ市場に活路を見だし、その時にどうしても乗り越えなければならない壁、すなわちマスキー法による自動車排出ガス規制の強化が立ちだかっていた。

アメリカの3大メーカーは、排出ガスを減らすことの重要性を認識していて削減の努力はしていた。しかし、排出ガスを短期間に大幅な削減をすることには技術的・経済的に大きな負担となるため、抵抗があった。これらは、アメリカの中でも非常に大きな影響力を持っており、圧力をかけることにより、この規制を延期させることに成功した。

そこに、資本の自由化を迎える事になった日本の自動車メーカー、特に業界再編の波に飲み込まれそうだったトヨタ、日産以外の規模の小さいメーカーが生き残る為に必死になってこの問題に立ち向かった結果、日本が最初にこの規制値をクリアできたのである。そのおかげで、日本のメーカーの知名度は上がり、アメリカでの販売台数を伸ばした。その後、日本は世界トップの生産量を誇る事ができたのである。

この法律は、日本の企業にとって単なる環境規制ではなく、日本が戦後から大きく成長していったことを表したものであるため、日本でのマスキー法の認知度は比較的高い。

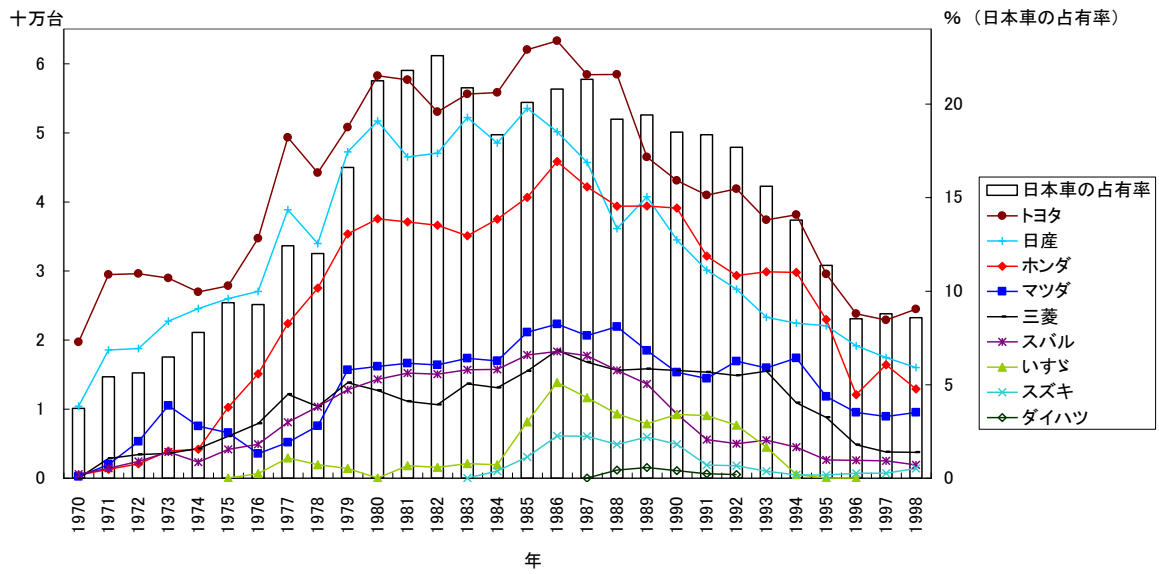


図 6.2 アメリカ国内で販売された日本製乗用車台数

日本自動車工業会資料より

1980年代から日本のメーカーはアメリカで現地生産を行なうようになり日本車としては減少傾向にある

謝辞

本研究に当たり、本当に多くの皆様方のご協力をいただきました。

まず、自分の所属する名古屋大学 工学部 地圏安全工学 辻本研究室の辻本誠教授には卒業のみならず、生活面においてもいろいろとご指導をして頂き、誠に有難うございました。

また、研究室内では河野守助教授、永井久也助手、違う研究室ではありますが林研究室の加藤博和助手にもいろいろとご指導頂き、感謝の気持ちで一杯です。

環境省 自動車 環境対策課の瀬戸様、国土交通省 自動車交通局 技術安全部 環境課の塩田様にはお忙しいなか、度々メールや FAX を送って頂きまして本当に有難うございました。

研究室のみなさんには本当にお世話になり、なんとかここまで辿りつくことができました。特に、同級生の神谷さんには本当にお世話になったとともに、いろいろご迷惑をおかけしたことをこの場を借りてお詫びしたいと思います。

そして、何よりも 1 年間、この研究を行なうことができたのは友美さんと御両親のご助力があったからであり、深く感謝しております。今後の人生において、このご恩に報いることができるように一生懸命力を尽くしていきます。

この他にも様々な方のお力添えを受けました。この 1 年は、皆様に支えられたことによって、人の温かさや優しさを十分に感じることができました。本当にありがとうございました。それに答えるような生活を過すことができたかどうかはわかりませんが自分の中では精一杯やることができたという気持ちがあり、それがこれからの自分の生き方にプラスになると思います。今度は自分が皆様の力になれるように頑張ります。今後とも宜しくお願ひ致します。

参考・引用文献、ホームページ

- ・社会的規制の経済学¹⁾ 植草益著 NTT出版 (1997)
- ・イミダス 1998²⁾ 集英社 (1998)
- ・車社会と環境汚染 - 自動車排気ガス規制のあしどり- 門脇重道著 溪水社 (1990)
- ・技術発達史とエネルギー・環境汚染の歴史 門脇重道著 山海堂(1990)
- ・技術発達のメカニズムと地球環境の及ぼす影響 門脇重道著 山海堂(1992)
- ・車依存社会 -自動車排気ガス汚染から考える- 柴田徳衛・永井進・水谷洋一編著 実教出版 (1995)
- ・自動車工学 (改訂版) 尾崎紀男著 森北出版 (1978)
- ・大気物理学 ホートン著 廣田勇、会田勝訳 みすず書房 (1981)
- ・大気環境論 河村武著 朝倉書店 (1987)
- ・大気汚染 安全工学協会編集 海文堂出版 (1982)
- ・地球環境と人間 - 21 世紀の展望- アン・ナダカブカレン著 岡本悦司訳 三一書房 (1990)
- ・アメリカの大気汚染と防止機器³⁾ 財団法人 機会振興協会経済研究所 (1970)
- ・モータリゼーションの研究⁴⁾ 財団法人 機会振興協会経済研究所 (1970)
- ・現代アメリカ政治 60~80 年代への変動過程 砂田一郎著 芦書房 (1981)
- ・アメリカは環境に優しいのか 諏訪雄三著 (1996)
- ・アメリカ環境法 ロジャー・W・フィンドレー、ダニエル・A・ファーバー著 稲田仁士訳 木鐸社 (1992)
- ・各国の環境法 財団法人環境調査センター編集 第一法規出版(1982)
- ・公害教書 70・71⁵⁾ アメリカ環境問題委員会著 環境科学研究所訳 (1975・1976)
- ・アメリカと日本の公害法 坂口洋一著 成文堂(1979)
- ・公害法のしくみ 加藤一郎編 有斐閣(1971)
- ・公害行政 日本行政学会編集 勁草書房 (1968)
- ・日本の大気汚染経験 日本の大気汚染経験検討委員会編集 ジャパンタイムズ (1997)
- ・世界自動車産業の興亡 下川浩一著 講談社 (1992)
- ・世界の自動車 '76 朝日新聞社編集 (1976)
- ・自動車合従連衡の世界 佐藤正明著 文藝春秋 (2000)
- ・世界の大気汚染基準とリスクアセスメント 三菱化成安全科学研究所編 化学工業日報社(1993)
- ・電気自動車の導入とその社会、経済、環境・エネルギー的インパクトの研究 総合研究開発機構(1991)
- ・環境を考えた車社会 交通と環境を考える会編 技報堂出版(1995)
- ・環境測定分析法註解 環境測定分析法編集委員会編集 丸善 (1984)
- ・日本の大気汚染状況 大気常時監視研究会監修 ぎょうせい

- ・道路周辺の大気汚染状況 沿道大気汚染状況研究会 ぎょうせい
- ・公害問題に関する世論調査 内閣総理大臣官房広報室
- ・自動車年鑑 日本自動車会議所・日刊自動車新聞社
- ・自動車産業ハンドブック 日刊自動車新聞社(2000)
- ・自動車工業 日本自動車工業会
- ・自動車統計年報 日本自動車工業会
- ・主要国自動車統計 日本自動車工業会
- ・映画で学ぶアメリカ大統領⁶⁾ 舛添要一著 スクリーンプレイ出版 (2000)
- ・MOTOR VEHICLE POLLUTION

- ・<http://www.eic.or.jp/eanet/Kmain.html> (環境庁ホームページ)
- ・http://www.npa.go.jp/police_j.htm (警察庁ホームページ)
- ・<http://www.jama.or.jp> (日本自動車工業会ホームページ)
- ・<http://www.so-net.ne.jp/medipro/nanzando/contents/key/p/9804.html>
(大気についてのホームページ 東京都立衛生研究所 牧野国義)
- ・<http://www.epa.gov/> (EPA ホームページ)
- ・<http://dictionary.goo.ne.jp> (goo 便利ツール 大辞林 第二版)