

大気を考える本

大気環境のためにできること



独立行政法人環境再生保全機構

人間は、1日にごはん約100杯分の 空気を吸い込みます。*

人間の呼吸は一日に、約28,800回。
これは重さにして、ごはん約100杯分。

毎日こんなにも多く吸う空気は、
きれいであってほしい。

大気汚染が進むと、吸うための空気はもちろん、
地球環境にも大きな悪影響を与えてしまうため
国や地方公共団体だけでなく、企業や個人に至るまで
いま大気環境への対策が必要とされています。

このパンフレットでは、大気環境の現状から、
各地でのさまざまな取り組み、個人ができる大気環境対策などを
分かりやすく紹介しています。

行動する
Action

知る
Learn



INDEX

大気環境で起きていること



大気汚染について P. 3-4

- 大気汚染物質の発生源
- 大気汚染による影響
- 主な大気汚染物質

環境問題の歴史 P. 5-6

- 公害問題から環境問題へ

大気環境に関する法令 P. 7-8

- 大気環境改善のための法令
- 公害健康被害者を保護するための法令

大気環境の現在^{いま} P. 9-10

- 大気汚染モニタリング調査とは？
- 環境基準と達成状況
- 今、必要なこと

大気環境のためにできること



大気環境改善へ向けた取り組み P. 11-16

- 主な大気浄化技術
 - 光触媒、高活性炭素繊維、大気浄化植樹
- ディーゼル排気微粒子除去フィルター（DPF）システム
- 交通需要マネジメント（TDM）
- 地球にやさしいエコカー
- 産業界の取り組み

できることから始めよう P. 17-18

- 日常生活における環境対策
- エコドライブ10のすすめ

大気環境で 起きていること

大気汚染について

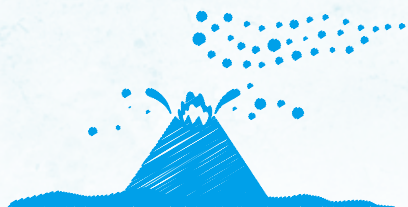
近年、環境に対する人々の意識は高まっています。地球温暖化対策として、日々の暮らしの中で二酸化炭素排出の削減に積極的に取り組んでいる人も多いことでしょう。しかし、人類が抱える環境問題は地球温暖化だけではありません。私たちが今の豊かな暮らしを手に入れるまでに、工場や自動車などから大気中に大量の大気汚染物質が放出されたことで、深刻な大気汚染問題を引き起こしてきました。地球環境や人々の健康に悪影響を及ぼす大気汚染について、まずは正しい知識を身につけることから始めましょう。

■大気汚染物質の発生源

大気汚染物質には、もともと大気中に微量に存在するものと、発電所や工場、一般家庭などの固定発生源から燃焼や粉砕によって生成されるもの、自動車など移動発生源の燃料の燃焼で生成されるものがあります。また、その形状は、気体状、エアロゾル状（大気中に浮遊している固体、液体の微粒子状物質）、粒子状とさまざまです。

自然発生源

火山噴火、黄砂など



固定発生源

工場、事業所、一般家庭など



移動発生源

自動車、船舶、航空機、鉄道車両など



■大気汚染による影響

大気汚染による人体への影響としてまず挙げられるのが呼吸器系統への影響です。せきやぜん息、気管支炎などの原因になることがわかっています。また光化学スモッグが発生すると、外出を控えるようになり、私たちの日常生活や経済活動が制限されてしまうという側面もあります。

一方、自然環境に対しても、大気汚染由来の酸性降下物（湿性降下物や乾性降下物）による森林や農作物への悪影響が見られるほか、早期落葉などの変化が引き起こされることがわかっています。このうち湿性降下物を一般的に酸性雨と呼んでいます。



酸性雨による森林破壊

ダイオキシン問題は解決したの？

ダイオキシンはもともと自然界でもわずかに生成される物質ですが、都市ごみや産業廃棄物の焼却処理施設などで大量に発生し、日本でも社会問題になりました。大気中の粒子などにくっついたダイオキシン類は、地上に落ちてきて土壌や水を汚染します。そして、さまざまな経路から底泥など環境中に蓄積されてきたものも含めて、プランクトンや魚介類に食物連鎖を通して取り込まれていくことで、生物にも蓄積されていくと考えられています。日本では1999（平成11）年にダイオキシン類に関する環境基準が定められ、対策が進められました。その結果、発生量は大きく減少し、大気中のダイオキシン濃度は大幅に改善されていますが、今後も問題意識を持ち続け、発生状況を把握することが必要です。

■主な大気汚染物質

大気汚染物質とは一般的に、これまで規制の対象とされてきた窒素酸化物(NO_x)や硫黄酸化物(SO_x)などをはじめとする、大気中に存在する有害な物質および物質群の総称です。ここでは戦後から現在にかけて社会問題化してきた主な大気汚染物質を見ていきましょう。

戦後

硫黄酸化物 [SO_x]

二酸化硫黄(SO_2)などの硫黄酸化物(SO_x)は、石油や石炭などの化石燃料が燃える際に発生します。日本では高度経済成長の時代に、工場からの煙などに含まれる硫黄酸化物(SO_x)による大気汚染が進行し、大きな問題になりました。また、酸性雨の原因にもなります。さまざまな対策や規制の結果、その濃度は現在、減少しています。



人体への影響

気管支炎やぜん息の原因になると言われています。

窒素酸化物 [NO_x]

窒素酸化物(NO_x)は、燃料を高温で燃やすことで、燃料中や空気中の窒素と酸素が結びついて発生します。工場や火力発電所、自動車、家庭など発生源は多様です。都市部の自動車から排出される窒素酸化物(NO_x)による大気汚染が問題となり、現在も排出ガス規制などにより排出量を減らす努力が続けられています。



人体への影響

高濃度の二酸化窒素(NO_2)は、のど、気管、肺などの呼吸器に悪影響を与えます。

光化学オキシダント [O_x]

光化学オキシダント(O_x)は、自動車や工場などから排出された窒素酸化物(NO_x)や揮発性有機化合物(VOC)が、紫外線を受けて光化学反応を起こすことで生じる物質です。高濃度の光化学オキシダント(O_x)が大気中に漂う現象を光化学スモッグといいます。近年では、海外からの影響も指摘され、注目されています。

人体への影響

目の痛みや吐き気、頭痛などを引き起こします。



現代

■その他の大気汚染の原因物質

揮発性有機化合物 [VOC]

塗料やインク、接着剤などに溶剤として含まれる揮発性有機化合物(VOC)は、揮発しやすく大気中で気体になる物質で、トルエン、キシレン、酢酸エチルなどがその代表です。揮発性有機化合物(VOC)は、光化学スモッグを引き起こす光化学オキシダント(O_x)や浮遊粒子状物質(SPM)の生成原因となることから、法律による規制だけでなく、事業者による自主的な排出削減への取り組みが行われています。



光化学スモッグ

粒子状物質 [PM]

粒子状物質(PM)は固体および液体の粒を指します。工場などの煙から出るばいじんや、鉱物の堆積場などから発生する粉じん、ディーゼル車の排出ガスに含まれる黒煙などのほか、土ぼこりなど自然現象によるものもあります。高度経済成長期には、洗濯物や室内の汚れなど生活環境への被害が発生しました。

人体への影響

高濃度の粒子状物質(PM)は呼吸器疾患やガンなどに関連があると考えられています。



浮遊粒子状物質 [SPM]

粒子状物質(PM)のうち、粒径10マイクロメートル以下の小さなものが浮遊粒子状物質(SPM)と呼ばれます。粒径がより小さいため、吸い込まれると肺や気管などに沈着しやすく、人体への影響が心配されます。都市部の自動車交通量の急増に伴い、浮遊粒子状物質(SPM)による大気汚染が深刻化したため、さまざまな規制が実施されています。

人体への影響

呼吸器に悪影響を与えるだけでなく、ガンや花粉症などのアレルギー疾患との関連が指摘されています。

微小粒子状物質 [$\text{PM}_{2.5}$]

浮遊粒子状物質(SPM)のうちで、さらに小さい粒径2.5マイクロメートル以下のものを微小粒子状物質($\text{PM}_{2.5}$)と呼びます。浮遊粒子状物質(SPM)よりさらに肺の奥まで入りやすく、健康への影響も大きいと考えられています。日本では2009(平成21)年に環境基準が設けられ、対策が急がれています。

人体への影響

気管支や肺の奥深くまで入りやすく、呼吸器疾患だけでなく、肺ガンなどを引き起こす可能性があると言われています。



知ってる?

日本で1年間に消費される使い捨て乾電池は50mプール10杯分。

リサイクルされず捨てられているものの中には有害物質(カドミウム)を含むものもあります。※『一次電池販売数量長期推移(経済産業省機械統計)』(社団法人電池工業会)より

環境問題の歴史

■公害問題から環境問題へ

■:環境関連の出来事 ●:その他の出来事

明治以降の急激な近代産業の発展に伴って拡大した、日本の公害問題。公害問題から環境問題への広がりは世界の共通認識になり、明るい地球の未来に向けた努力への歩みが歴史に刻まれています。

1891(明治24年) ■足尾銅山鉱毒問題の国会提起

1903(明治36年) ■浅野セメント粉じん被害(東京・深川)

1911(明治44年) ■日立鉱山亜硫酸ガス被害

1914(大正3年) ■日立鉱山で156m(当時世界一)の煙突が建設され煙害が減少

1916(大正5年) ■大鉱業家(三井、三菱、住友、古川など)の出資により金属鉱業研究所を設立

1932(昭和7年) ■大阪で煤煙防止規則が制定(日本初の発令)

1945(昭和20年) ●第二次世界大戦終戦

経済的豊かさを優先する戦後に、
公害問題が深刻化

1949(昭和24年) ■東京都が工場公害防止条例を制定

1955(昭和30年) ■イタイイタイ病(富山県)が社会問題化
■東京都にばい煙防止条例が制定(戦後初)

1956(昭和31年) ■水俣病の発生を公式に発表

1961(昭和36年) ■四日市市にぜんそく患者が多発

1962(昭和37年) ■ばい煙規制法が制定(日本で最初の大気汚染対策の法律)

1964(昭和39年) ■新潟県阿賀野川流域に水銀中毒患者を発見
■厚生省に公害課が設立 ●東京オリンピック

1967(昭和42年) ■公害対策基本法が制定

1968(昭和43年) ■大気汚染防止法、騒音規制法が制定

1969(昭和44年) ■政府が初の『公害白書』を発表
■救済法が制定(日本で最初の公害被害を救済する法律)

1970(昭和45年) ■通称“公害国会”開催
■東京で初の光化学スモッグ警報発令
●大阪万国博覧会

1971(昭和46年) ■環境庁が設立

各省庁の公害行政を一本化する環境庁が発足し、
自然・環境保全を全面的に扱う機関へ

1972(昭和47年) ■環境庁が初の『環境白書』を発行 ■自然環境保全法が公布
■国連人間環境会議が開催(ストックホルム)
■国連環境計画(UNEP)が設立

1973(昭和48年) ●石油ショック ■公害健康被害補償法が制定 ■第1回環境週間が始まる(6月5日~11日)
■ワシントン条約(絶滅のおそれのある野生動植物の保護を目的とした条約)が採択

明治時代~1964年

近代化とともに始まった大気汚染

明治時代の近代化政策とともに始まった、大気汚染の歴史。第二次世界大戦後の工業復興でも大気汚染問題が引き起こされ、各地で公害防止条例が制定されていきます。さらに1955(昭和30)年からの好景気下では、工業都市の住民に深刻な健康被害が起こり、大気汚染は大きな社会問題へ発展します。



1965年~1971年

公害問題が国会を揺るがす

高度経済成長によってさらなる工業化や都市化が進み、大気汚染だけでなく水質汚濁や自然破壊なども深刻化しました。これらの問題に対応するため公害対策基本法などの環境法が整備され、1970(昭和45)年には国会で公害関連14法案が可決。1971(昭和46)年には環境庁(現・環境省)が発足します。

1976(昭和51年) ■「緑の国勢調査」(自然環境保全基礎調査)を開始

1977(昭和52年) ■国連砂漠化防止会議が開催

1979(昭和54年) ■第1回世界気候会議(ジュネーブ)で世界気候計画が採択

1980(昭和55年) ■ラムサール条約(水鳥の生息地である湿地に関する条約)とワシントン条約に日本が加盟

1984(昭和59年) ■第1回世界湖沼環境会議が開催(滋賀県)

1985(昭和60年) ■ウィーン条約(オゾン層保護)が採択

1987(昭和62年) ■国連の環境と開発に関する世界委員会が「持続可能な開発」の考え方を提唱
■モントリオール議定書(オゾン層破壊物質削減)が採択

1988(昭和63年) ■気候変動に関する政府間パネル(IPCC)が設置

1989(平成元年) ■アルシュ・サミット(初の環境サミット)が開催

1990(平成2年) ■国立公害研究所を国立環境研究所に改組
■地球温暖化防止行動計画が決定

1991(平成3年) ■再生資源利用促進法が公布

1992(平成4年) ■環境と開発に関する国連会議(地球サミット)が開催(リオデジャネイロ)

国連人間環境会議から20年を経て、持続可能な開発に向けた地球規模の取り組みを構想

1994(平成6年) ■気候変動枠組条約が発効

1995(平成7年) ■阪神・淡路大震災

1997(平成9年) ■地球温暖化防止京都会議(COP3)にて京都議定書が採択

1998(平成10年) ■家電リサイクル法が公布

1999(平成11年) ■温暖化対策推進法が施行

2000(平成12年) ■循環型社会形成推進基本法が公布
■グリーン購入法が公布 ■食品リサイクル法が公布

2001(平成13年) ■環境庁から環境省へ再編

2002(平成14年) ■自動車リサイクル法が公布
■持続可能な開発に関する世界首脳会議が開催(ヨハネスブルグ)

2005(平成17年) ■京都議定書が発効 ■愛知万国博覧会

2006(平成18年) ■石綿による健康被害の救済に関する法律が制定

2008(平成20年) ■会場設備を含め環境配慮が主要テーマの一つとなった主要国首脳会議(洞爺湖サミット)が開催

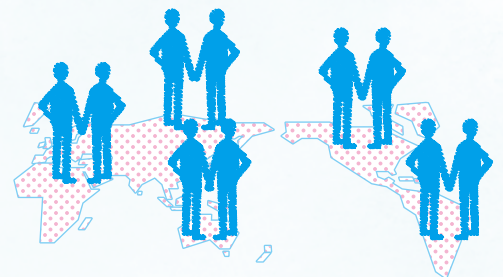
2010(平成22年) ■生物多様性条約第10回締約国会議(COP10)にて名古屋議定書が採択

2011(平成23年) ■東日本大震災 ■東京電力福島第一原子力発電所事故

1972年～1985年

産業公害型から、都市・生活型の大気汚染へ

環境庁の発足を契機に公害対策の必要性が民間企業にも広がりました。石油ショックによって省資源・省エネルギーへの取り組みが進み、産業公害型の大気汚染が減少する一方で、都市・生活型の大気汚染が増加。自動車の排出ガス規制も本格化します。



1986年～現在

地球温暖化や生物多様性の減少などを受け、環境問題は世界共通の課題に

公害問題や環境問題は1970年代から世界的に表面化し、環境に関する国際的な議論が活発になります。国際社会において「持続可能な開発」という考え方への共通認識が生まれ、今、先進国と開発途上国が協力して地球規模の環境問題へ取り組むことが求められています。

知ってる？

石油がなくなるまで、あと42.0年と言われています。

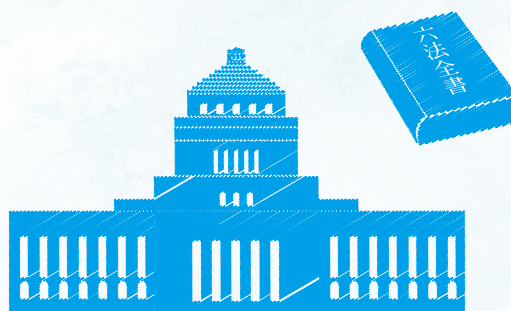
エネルギー資源を使い尽くす日に備えて、自然エネルギーの開発は世界の課題です。※『エネルギー白書2010』(経済産業省資源エネルギー庁)より

大気環境改善のための法令

社会活動の変化がさまざまな大気環境問題を生み出してきたのに対して、大気環境に関する法律も次々に制定・改定されてきました。大気環境を改善するための法律はひとつではなく、いくつもの法律によって体系的に対策が講じられています。ここではそのうちの主な法令をご紹介します。

■環境基本法

大気環境に関する法律の基本的な方針を定めているのが、1993(平成5)年に制定された「環境基本法」です。「環境基本法」は、それまでの「公害対策基本法」や「自然環境保全法」だけでは、都市型・生活型の環境問題や、地球温暖化をはじめとする国際的な環境問題への対応に限界があるという認識から、新たな枠組みを示す法律として生まれました。



■大気汚染防止法

高度経済成長と公害が激化する中、1968(昭和43)年に制定された「大気汚染防止法」は、それまでの「ばい煙規制法」をより強化し、大気汚染から国民の健康を保護するとともに、生活環境を保全することなどを目的としています。工場や事業所からのばい煙の排出を規制するだけでなく、自動車排出ガスの許容制限を定めることなどが盛り込まれています。1970(昭和45)年の通称“公害国会”では、規制地域の廃止(全国への拡大)や、規制対象物質の追加などの規制強化が行われました。さらに1974(昭和49)年の改正では総量規制が導入されました。その後も石綿(アスベスト)の規制、有害大気汚染物質対策の推進、揮発性有機化合物(VOC)の対策など、時代に合わせて、新たな規制の導入や強化などの改正が行われています。

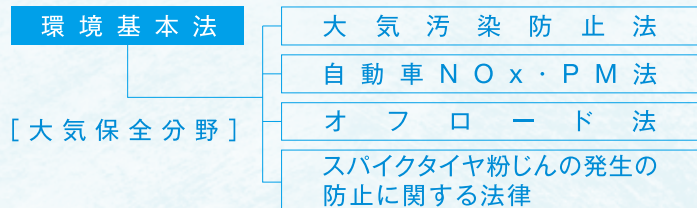


■自動車NOx・PM法

「自動車NOx・PM法(自動車から排出される窒素酸化物及び粒子状物質の特定地域における総量の削減などに関する特別措置法)」は、ディーゼル自動車から排出される窒素酸化物(NOx)の抑制を目的に1992(平成4)年に制定された「自動車NOx法」から生まれた法律です。「自動車NOx法」では、自動車による大気汚染が著しい首都圏、大阪・兵庫圏の市区町村において車種規制などの施策を講じてきましたが、多くの地域で二酸化窒素(NO₂)の環境基準がクリアされなかったこと、さらに、ディーゼル自動車から排出される粒子状物質(PM)が健康に悪影響を及ぼすという新たな問題を受けて、2001(平成13)年に「自動車NOx・PM法」として改正されました。現在は、従来の窒素酸化物(NOx)対策がさらに強化されるとともに、浮遊粒子状物質(SPM)も対策の対象になり、対策地域に愛知・三重圏が追加され、全国244市区町村(2011年4月時点)が指定区域になっています。



[環境対策の基本方針]



■オフロード法

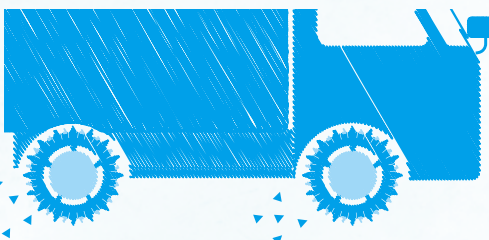
オフロード車とは公道を走行しない車のことで、建設作業などに用いられるフォークリフトやブルドーザー、また農耕用トラクターなどを指します。道路運送車両法の規制対象外だったオフロード車から排出される窒素酸化物(NOx)や粒子状物質(PM)が無視できないレベルにあることから、2006(平成18)年に「オフロード法(特定特殊自動車排出ガス規制等に関する法律)」が施行されました。オフロード車のエンジンや車体について技術基準を定め、基準に適合しないものは使用できないとする法律です。

■スパイクタイヤ粉じんの発生の防止に関する法律

スパイクタイヤの使用による粉じんは1970年代中頃から社会問題化し、その根本的な解決を図るために1990(平成2)年に制定されたのが「スパイクタイヤ粉じんの発生の防止に関する法律」です。この法律により、環境大臣が指定する地域において、舗装されている道路が積雪や凍結していない場合は、スパイクタイヤの使用が禁止されました。

[公害健康被害者の保護]

公害による健康被害の補償等に関する法律



公害健康被害者を保護するための法令

■公害による健康被害の補償等に関する法律

1974(昭和49)年に施行された公害健康被害補償法は、汚染物質の排出原因者の費用負担によって、公害健康被害者に対する補償給付などを行う法律です。対象となるのは、気管支ぜん息のような原因物質と疾病との間に特異的な関係のない疾病(大気汚染が著しく、その影響による気管支ぜん息等の疾病が多発している地域を第一種地域として指定)と、水俣病やイタイイタイ病など原因物質と疾病との間に特異的な関係がある疾病(環境汚染が著しく、その影響による特異的疾患が多発している地域を第二種地域として指定)の2種類がありました。1987(昭和62)年には、大気汚染の態様の変化を踏まえた改正が行われ、第一種地域の指定がすべて解除され、既被認定者への補償は継続するものの、新たな認定は行われなくなりました。また、法律名は「公害による健康被害の補償等に関する法律」に改められ、現在、環境再生保全機構が行っている公害健康被害予防事業などの総合的な環境保健施策を推進することとされました。

石綿(アスベスト)による健康被害の迅速な救済のために

石綿(アスベスト)を吸入することにより肺がんや中皮腫(がんの一種)などにかかれた方およびそのご遺族については、2006(平成18)年に制定された「石綿による健康被害の救済に関する法律」に基づき、医療費などの救済給付が支給されます。この法律は、石綿健康被害者で労災保険給付などの対象とならない方に対し、迅速な救済を図ることを目的としています。また、石綿が様々な分野で大量に使用され、日本の経済発展を支えたこと、その一方で肺がんなどの重篤な疾患を引き起こし、その潜伏期間が長いために個別の原因特定が難しいといった事情を考慮し、救済給付については社会全体(事業者、国および地方公共団体)で費用を負担することとされています。

知ってる?

発泡スチロール製食品トレー類の年間生産量は約300億枚。リサイクル率はたったの3割。

リサイクルにもエネルギーが必要です。トレーの使用量自体を減らすことが大切です。※「経済産業省」<http://www.meti.go.jp/>より



大気環境の現在

■大気汚染モニタリング調査とは？

あなたは、目には見えない大気環境の調査方法をご存じですか？実は、日本には国設の19の測定所を含め約2000の測定所が設置され、大気汚染状況の常時監視（24時間測定）が行われているのです。各都道府県は測定局で測定されたモニタリングのデータをシステムによって収集し、大気環境の状況を常に正しく把握して大気汚染対策に役立てています。

測定所は、自動車の排気ガスによる大気汚染状況を把握する目的で道路周辺に設置された「自動車排出ガス測定局（自排局）」と、それ以外のさまざまな目的で設置されている「一般環境大気測定局（一般局）」の2種類に区分され、私たちの暮らしと健康を見守っています。



自動車排出ガス測定局の採気管（東京都）

■環境基準と達成状況

環境基準達成率とは、すべての測定所のうちで、環境基本法によって定められた各大気汚染物質の環境基準を満たした測定所の割合を意味します。

■大気汚染物質の環境基準と平成21年度の達成状況

物質	環境基準	達成状況	
NO ₂	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。	一般局 自排局	100.0% 95.7%
SPM	1時間値の1日平均値が0.10mg/m ³ 以下であり、かつ、1時間値が0.20mg/m ³ 以下であること。	一般局 自排局	98.8% 99.5%
SO ₂	1時間値の1日平均値が0.04ppm以下であり、かつ、1時間値が0.1ppm以下であること。	一般局 自排局	99.6% 100.0%
CO	1時間値の1日平均値が10ppm以下であり、かつ、1時間値の8時間平均値が20ppm以下であること。	一般局 自排局	100.0% 100.0%
Ox	1時間値が0.06ppm以下であること。	一般局 自排局	0.1% 0.0%

二酸化窒素（NO₂）、浮遊粒子状物質（SPM）、二酸化硫黄（SO₂）、一酸化炭素（CO）は、これまでのさまざまな規制や取り組みにより、ほとんどすべての測定局で環境基準を達成しています。しかし、その一方で、光化学オキシダント（Ox）の達成状況は極めて低く、1980年代以降全体的な平均濃度は漸増の傾向にあり、その影響は大都市だけでなく地方にまで拡大しています。これにはさまざまな原因が考えられますが、大気汚染物質の越境による影響も指摘されており、地球規模で大気環境の改善に取り組む必要性をうかがわせています。

また、直径2.5マイクロメートル以下の超微粒子である微小粒子状物質（PM2.5）は、2009（平成21）年に環境基準が定められ、実態の把握と対策が急がれています。

■PM2.5の環境基準と平成21年度の大気中の濃度（東京都板橋区氷川測定局）

物質	環境基準	大気中の濃度
PM2.5	1年平均値が15μg/m ³ 以下であり、かつ、1日平均値が35μg/m ³ 以下であること。	1年平均値 14.56μg/m ³ *

※2010年4月～2011年3月までの測定結果を基に算出

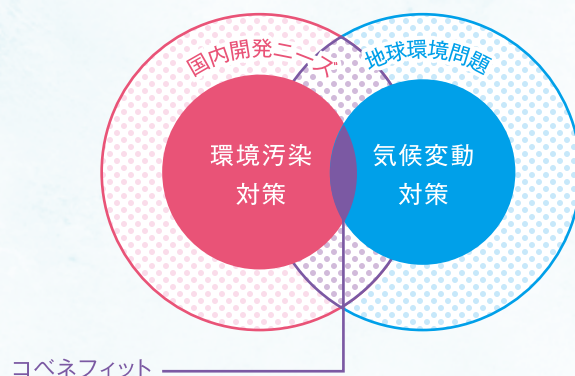
■今、必要なこと

グローバル化する大気汚染の拡大を防ぐために、必要なことは何でしょうか？ 広い視野を持って、国を越えた枠組み作りを行うとともに、私たちひとり一人が、暮らしの中から大気汚染問題に取り組んでいくことが求められています。

国と国とが助け合うこと

大気に国境はありません。大気汚染は決して限られた地域の問題ではなく、近年では、大気汚染物質が国境を越えて外国にも影響を及ぼす「越境大気汚染」が懸念されています。特にアジア諸国では、急速に経済が発展したことで大気汚染問題が年々深刻化しており、その影響として日本でも光化学スモッグや酸性雨などの増加が心配されます。

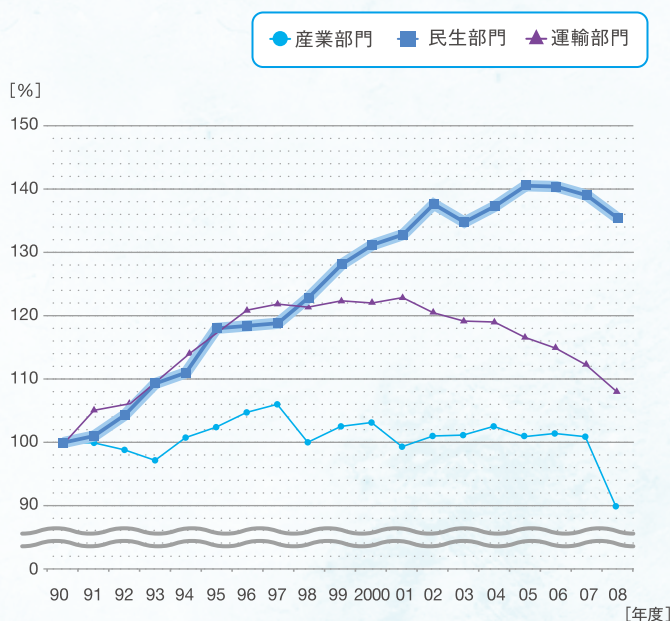
そんな中、2000（平成12）年以降に注目を集めているのが、国際社会全体が協力し合い、発展途上国の環境汚染問題や地球温暖化問題を解決しながら、持続可能な開発を助ける「コベネフィット・アプローチ」という手法です。大気環境分野では、燃料効率の改善や交通対策による大気汚染物質削減など、環境先進国である日本の高い技術やノウハウを活かして、さまざまな国の環境改善に貢献しています。



私たちにもできること

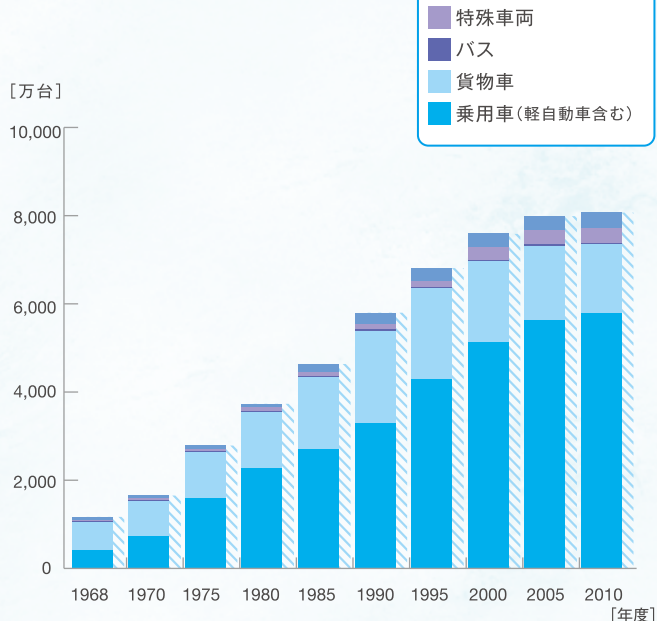
大気汚染は、私たちの健康にもさまざまなかたちで被害を与えることがわかっています。国や地方公共団体、また企業などが大気汚染物質排出の削減に取り組むのはもちろん、私たちひとり一人が心掛けていくべき問題でもあるのです。日本の大気汚染対策はこれまでに一定の効果をあげ、産業部門や運輸部門のエネルギー消費量は横ばい、または減少傾向にあるものの、家庭やオフィスなどの民生部門のエネルギー消費量は1990（平成2）年と比較して30%以上も増加し、また、自動車の保有台数も、乗用車に限ってみると増加の傾向が続いています。大気環境をさらに改善させて私たちのかけがえのない健康を守っていくために、快適さや利便性を求めがちなライフスタイルを個人レベルで見直していく必要があります。

■エネルギー消費量の推移（1990年を基準とした場合の変動）



出典:エネルギー白書2010

■自動車保有台数の推移



出典:国土交通省「交通機関関連統計資料」

知ってる？

日本では1.7人に1台、自動車を保有しています。

自動車保有台数は、アメリカ、中国に次いで、世界3位。※「WardsAuto.com」より



大気環境のために できること

大気環境改善へ向けた取り組み

**大気環境改善のために、国や地方公共団体が中心となり、
多くの企業や団体でさまざまな取り組みが行われています。**

最近、都心を中心に空気がきれいになってきているのを知っていますか？これは、さまざまな取り組みの結果によるものですが、例えばディーゼルエンジンから排出される粒子状物質（PM）を除去するDPFシステムの活用により、空気中の浮遊粒子状物質（SPM）のレベルが減少したこともその大きな要因の一つでしょう。ほかにも、大気中の大気汚染物質を浄化する「光触媒」や「高活性炭素繊維」「機能性樹木抽出液」などが開発され、さらなる実用化に向けて研究が進められています。また、樹木の大気浄化能力の活用を目的とした植樹活動も地方公共団体を中心に行われています。

大気汚染との関わりが深い交通の分野では、地方公共団体を中心になった交通需要マネジメント（TDM）によって交通環境の改善に取り組んでいるほか、環境にやさしいエコカーを選ぶ企業や個人も増えています。

大気環境の問題は、官庁だけでなく、すべての人が取り組むべき問題。さまざまな業界で独自の対策がとられ、大気環境改善に向けて動き出しています。

環境再生保全機構では、光触媒や高活性炭素繊維などの新技術に関する調査研究や、植樹や交通需要マネジメントなどに関するマニュアル作成を行い、さまざまな情報を提供しています。

詳しくはホームページ「大気環境・ぜん息などの情報館」(<https://www.erca.go.jp/yobou/>)をご覧ください。



大気浄化植樹（東京都）



光触媒塗装道路（東京都）



高活性炭素繊維（ACF）フェンス（神奈川県）

光触媒

光触媒の代表的な物質である二酸化チタンは、紫外線を浴びることで大気中の窒素酸化物(NO_x)や硫黄酸化物(SO_x)を除去します。二酸化チタンを含む建材を建物の外壁に利用すると、太陽光のみで周囲の大気の浄化が可能になるだけでなく、その防汚効果でビルの清掃作業の回数を減らすことができます。

[応用例]

■建物の外壁 ■道路の敷石や遮音壁 ■工場の排気設備 など

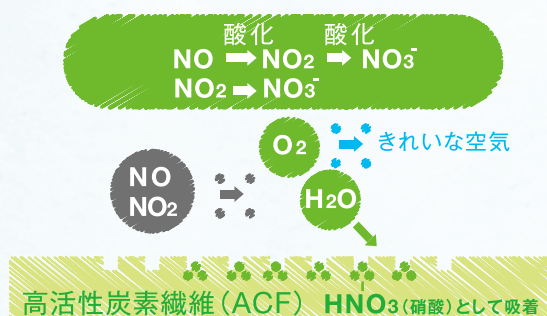


高活性炭素繊維 (ACF)

高活性炭素繊維 (ACF) は、直径10~20マイクロメートルの微細な繊維状の活性炭です。沿道のフェンスや防音壁に取り付けておけば、排気ガスが自然風や車両の走行風に乗って繊維の間を通過する間に、窒素酸化物(NO_x)や硫黄酸化物(SO_x)などを酸化吸着させ、大気を浄化させることができます。電気動力や特別な維持管理が不要な点も大きな利点のひとつです。

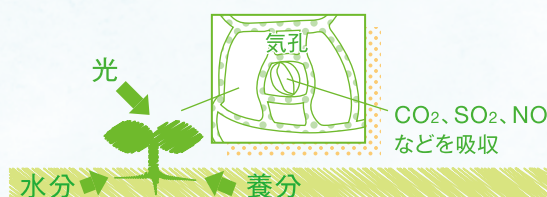
[応用例]

■沿道のフェンス ■防音壁 など



大気浄化植樹

大気浄化植樹とは、大気中の二酸化窒素(NO_2)や粒子状物質(PM)などを吸収・吸着するという植物の大気浄化能力に着目した植樹のことで、現在、地方公共団体を中心に取り組まれています。環境再生保全機構では、大気浄化能力の高い樹種や効果的な植樹方法の研究、地方公共団体が実施する大気浄化植樹事業の助成などを行っています。



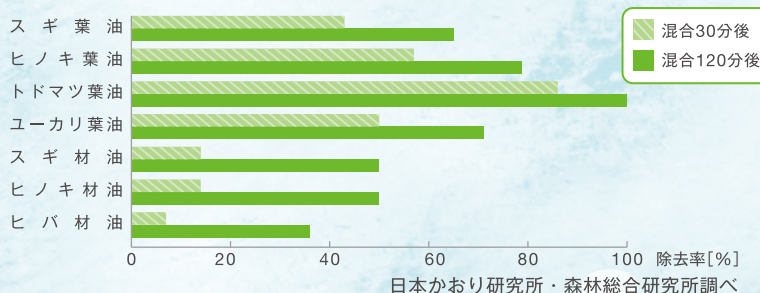
自然のチカラを利用して空気を浄化

機能性樹木抽出液は、これまで自然廃棄されていた樹木の残材から抽出した精油を使って大気汚染物質を低減させる技術です。精油がもつ強い活性作用により、フィルターなどを使わずに二酸化窒素(NO_2)や二酸化硫黄(SO_2)などを除去できるだけでなく、抗酸化機能や消臭効果もあり、さまざまな分野への応用が期待されています。

[応用例]

■空気清浄剤 ■空気清浄機 ■消臭芳香剤 など

■樹木精油ガス(香り)による二酸化窒素(NO_2)の除去能力比較



知ってる?

テニスコート1面分の緑地が24時間で吸収する NO_2 は約1kg。

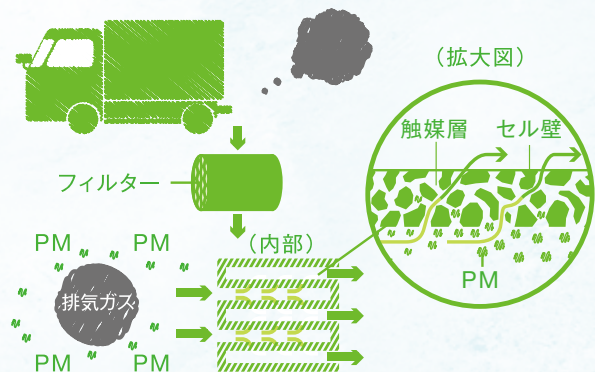
3台のガソリン自動車が1日に排出する NO_x を除去します。※『大気浄化植樹マニュアル』(環境再生保全機構)、国土交通省より

ディーゼル排気微粒子除去フィルター(DPF)システム

排出ガス規制などにより自動車から排出される大気汚染物質の低減が進められていますが、このうちディーゼル自動車の排出ガス対策として利用されているのがDPFシステムです。DPFとは「Diesel Particulate Filter」の略で、ディーゼル自動車から排気される粒子状物質（PM）を捕集し、大気中に排出されないようにする後処理技術です。日本では2003（平成15）年10月に、東京都、埼玉県、千葉県、神奈川県において、新しいPM規制基準に適合しないディーゼル車の運行が禁止されたことをきっかけにDPFシステムへの注目が高まりました。今では多くのメーカーが開発に加わり、耐久性と信頼性の高いシステムとして活用されています。

■DPFシステムの仕組み

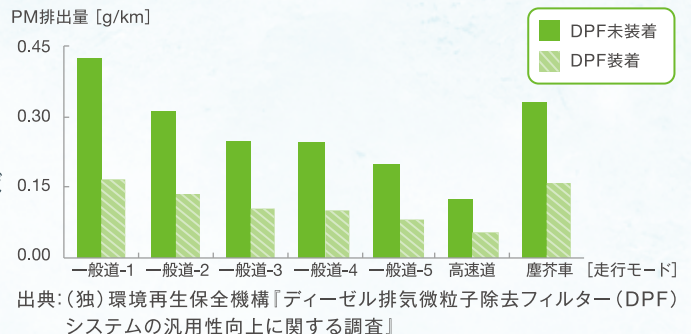
DPFシステムが粒子状物質(PM)を除去する仕組みの
カギとなるのがフィルターです。排気ガスがフィルターの
微細な孔を通り抜ける際、粒子状物質(PM)が捕集され
ます。フィルターには微粒子を濾過できる耐久性の高い
セラミックスや金属多孔体などが使用され、その孔径は
10マイクロメートル程度。フィルター内部に蓄積された
粒子状物質(PM)が600℃以上の高温の熱で燃焼され
ると、フィルターの機能が再生する仕組みです。



■DPFシステムの効果

環境再生保全機構ではDPFシステムを採用したディーゼル自動車排気ガスの低減化に関する調査を1988（昭和63）年度から行いました。国内外の実用化の実態調査だけでなく、大型路線バスの営業運転による調査において、ディーゼル車から排出される粒子状物質（PM）が約80％、黒煙はほぼ100％捕集・除去できることがわかり、実用化に向けた大きな前進となりました。

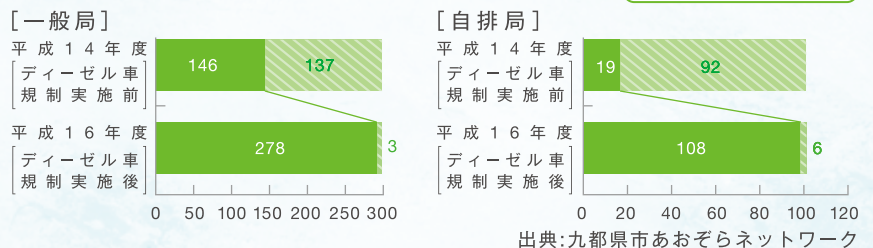
■ DPFによる粒子状物質 (PM) の減少 (実走行モード)



首都圏におけるディーゼル車規制

2003(平成15)年に一都三県で導入されたディーゼル車の排出規制では、粒子状物質(PM)を減少させる装置のひとつとしてDPFが指定されています。この規制などにより、この地域における大気汚染は大幅に改善されました。

■SPM濃度 環境基準達成・非達成局数(八都県市)



今後の展開

日本では乗用車としてはあまり一般化していないディーゼル自動車ですが、燃費が良いため、二酸化炭素の排出量がガソリン自動車よりも少ないという特長があります。大気汚染物質の排出を抑えるDPFの性能がさらに向上し、低価格化を実現できれば、ディーゼル自動車は地球環境に優しい車として広く認識されることになるでしょう。すでにヨーロッパでは低公害型ディーゼル自動車が注目を集めています。

交通需要マネジメント(TDM)

自動車の効率的な使用や使用の制御、公共交通機関への利用転換などを促すことで、交通需要を調整する取り組みを「交通需要マネジメント」(TDM:Transportation Demand Management)と呼びます。交通流を円滑化するとともに、地域の活性化や安全な暮らしの確保などを目的とするTDMにはさまざまな施策があり、環境再生保全機構が発行する『大気汚染の改善に資するTDM施策マニュアル』※では、施策の導入法や地方公共団体の導入事例などを具体的にご紹介しています。

※『大気汚染の改善に資するTDM施策マニュアル』を無償で提供しています。環境再生保全機構のホームページよりお申込みください。

適切な移動手段への誘導

公共交通機関などの利用を促進することで、自動車の使用を減らす取り組みです。地域の交通問題に合わせたTDM施策の導入が各地方公共団体で進められています。

パークアンドライド

自動車を都市郊外の駐車場に駐車し、鉄道などの公共交通機関に乗り換えることで都市部の交通混雑を緩和する

コミュニティバス

地域住民の利便性を高めるバスを一定地域内で運行させるサービス

自転車利用の促進

自動車の代替手段として
自転車利用を呼びかける



自動車の効率的な利用

使用者が意識を変えることで、自動車の利用をより効率的なものにすることができます。

相乗り

同じ方向に向かう人が相乗りをして、乗車効率を高める

カーシェアリング

自動車を複数の人と共同利用する

交通情報の提供

ウェブサイトやカーナビゲーションを通して情報提供を行い、渋滞を軽減させる

共同輸配送

流通業者が共同で貨物車を使用して集配送業務を行う



世界最大規模の自転車共有サービス

パリ市内では自動車交通量の削減を目的に、2007(平成19)年より自転車貸出システム「ヴェリブ」が運用されています。市内1800のステーションに計2万台以上の自転車が配備され、市民や観光客の移動手段として活躍しています。

©Paris Tourist Office -
Photographer : Amélie Dupont



交通需要の調整

自動車の交通量を調整・制御することによって、交通渋滞も緩和させることができます。

ロードプライシング

交通渋滞や大気汚染の著しい地域で、特定の道路や地域、また時間帯によって自動車の利用に課金する

公共車両優先システム

バスなどの公共車両が優先的に通行できるよう、優先レーンの設置や信号の制御を行う

ノーマイカーデー

マイカー通勤を自粛し、徒歩、自転車、公共交通機関の利用を促す

サテライトオフィス

自宅近くに開設されたオフィスに勤務することで、自動車などの通勤の交通量を削減させる

時差出勤

出勤時間に幅を持たせることで交通需要を平準化し、ピーク時の混雑解消を図る

環境負荷を低減して持続可能な交通へ

現在、国や地方公共団体ではさまざまなTDM施策が進んでいますが、長期的な視野でより環境にやさしい交通ビジョンを踏まえて、交通・環境政策の策定・実施を目指すのが、「環境的に持続可能な交通」(EST:Environmentally Sustainable Transport)です。ESTはOECD(経済協力開発機構)が提案する新しい政策ビジョンとして、近年、世界的に注目を集めています。

知ってる?

自家用車の環境負担は電車の8.6倍です。

環境負荷の少ない移動手段を選びましょう。自転車は環境にも健康にも最適! ※『国土交通省』<http://www.mlit.go.jp/>より

地球にやさしいエコカー

私たちの暮らしに欠かせない自動車。しかし、自動車から排出される排気ガスは大気汚染問題をもたらし、排気ガスに含まれる二酸化炭素(CO₂)は、世界的な課題である地球温暖化の原因にもなっています。国からの補助や税金の優遇などによって普及が進むエコカーは、従来の自動車と比べて排出される大気汚染物質が少ない、あるいはまったく出ないだけでなく、ガソリンや軽油などの石油に代わるエネルギーで走るものもあるため、これからの資源問題にも有効であると考えられます。人と環境の共生を実現させるエコカーで、新しい未来へと走り出しましょう。

天然ガス自動車

都市ガスの原料となる天然ガスを燃料として走る自動車。従来のガソリン車と比べて二酸化炭素(CO₂)の排出量が約30%少なく、窒素酸化物(NOx)や粒子状物質(PM)の排出も低く抑えることができるなど、排気ガスがクリーンであることが特長です。



電気自動車

バッテリー(蓄電池)に蓄えられた電気を使って走る自動車。燃料を燃焼・爆発させて動力にする必要がないため、走行中の排気ガスは一切ありません。太陽光発電などを利用した充電が可能になれば、環境保全に大きく貢献できます。



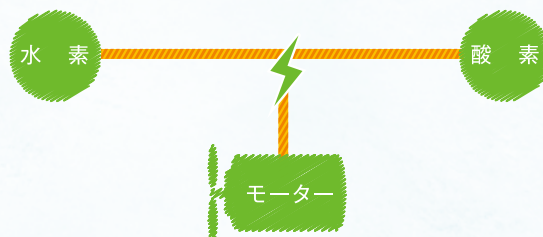
ハイブリッド自動車

エンジン(ガソリンやディーゼル)とモーターなど、複数の動力源を組み合わせた自動車。従来のガソリン車と比べて燃費がよく、二酸化炭素(CO₂)の排出量が大幅に削減されます。



燃料電池自動車

水素と酸素の化学反応で電気を発生させ、モーターを駆動させる自動車。燃料として水素を使えば、排出されるのは水のみです。普及に向けて水素ステーション整備やコスト削減などの課題もあります。



プラグインハイブリッド車

家庭用電源などからバッテリーに充電でき、走行距離の長さが特長のハイブリッド自動車です。

水素自動車

ガソリンの代わりに水素で駆動し、二酸化炭素(CO₂)の排出をしない自動車です。

低燃費かつ低排出ガス認定車

一定の燃費基準、排出ガス基準を満たしていると認定された自動車。一部の車両は購入時に税制面での優遇を受けられます。

[低減レベルを示すステッカー] [燃費性能を示すステッカー]



産業界の取り組み

大気環境を改善するためには、国や地方公共団体だけでなく、民間企業も公害防止や環境保全に積極的かつ継続的に取り組む必要があります。法による規制だけでなく、環境技術の開発やリサイクル活動など、産業界が自主的に大気環境改善に向けた計画を検討し、実行に移しています。

■製造業

製造業の工場や事業場での活動に伴って発生するばい煙は、大気汚染防止法によって排出規制されています。そのため、大気汚染物質を除去する方法として、気体中の粒子状物質(PM)を分離除去する集じん装置や、排出ガス中の硫黄酸化物(SOx)や窒素酸化物(NOx)を除去する排煙脱硫・排煙脱硝などの技術を開発・導入するなど、さまざまな削減努力が行われています。



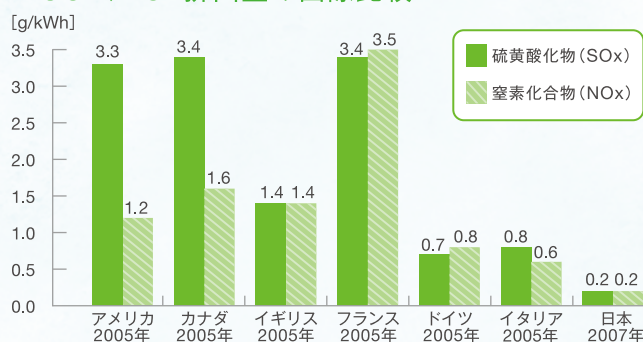
■建設業

建設業界では、建設や工事を行う際、公害苦情の多い粉じん対策や、騒音・振動対策を講じることで、周辺環境への配慮を行っています。石綿(アスベスト)が使用された建築物の解体などを行う際は、都道府県への届出や作業に従事する労働者に対してばく露防止対策を行うことが定められており、石綿の飛散防止のために養生し、作業場内を负压に保つことによって飛散防止を図っています。

■電力会社

石油や石炭などを燃やして電力を作る火力発電所からは、大気汚染物質などが排出されます。電力会社各社は火力発電所から排出される硫黄酸化物(SOx)や窒素酸化物(NOx)、ばいじんの排出を抑制するため、硫黄分の少ない石油燃料を使用するほか、発生した硫黄酸化物(SOx)を除去できる排煙脱硫装置を設置したり、燃焼温度を低くして窒素酸化物(NOx)の発生を抑制するなど、さまざまな大気汚染対策を行っています。

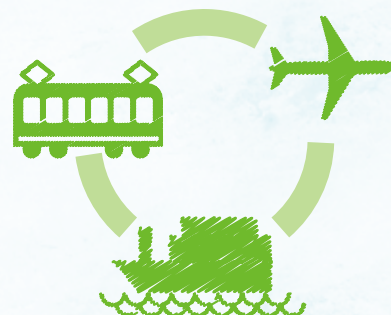
■火力発電における発電電力量あたりのSOx、NOx排出量の国際比較



出典:電気事業連合会。日本は10電力+J-POWER

■輸送・物流業界

燃料を燃焼させることで動力を得て走行する自動車、船舶、航空機、鉄道なども、大気汚染物質を排出します。そこで運輸業界や鉄道業界、航空業界では、大気汚染物質の排出基準への適合、低公害車や省エネルギー型の機体の開発・導入などを積極的に行っています。また物流業界では、貨物輸送をより環境負荷の小さい鉄道や海運に転換する「モーダルシフト」によって二酸化炭素(CO₂)や窒素酸化物(NOx)の排出の抑制を図っています。



■印刷インキ業界

健康に悪影響を及ぼす浮遊粒子状物質(SPM)と、光化学オキシダントの生成原因のひとつである揮発性有機化合物(VOC)についても、排出抑制が行われています。印刷インキ業界では、印刷の乾燥工程でVOCが発生するため、VOC処理設備の配置や製造設備の密閉化、また、VOC使用量の少ないインキへの代替などにより排出削減に取り組んでいます。

知ってる?

夏が旬のトマトを冬に温室栽培すると、10倍のエネルギーが必要になります。

日本の風土が育んだ旬の食材は栄養価も高く、体にも地球にもやさしい省エネの味方です。※『家庭生活のライフサイクルエネルギー』(資源協会編)より

できることから始めよう

大気汚染や地球温暖化の問題は、地球に生きる私たちの暮らしの中から生まれてきた問題です。まずは環境を常に意識して、あなた自身が日常生活の中でできることを、楽しみながら始めていきましょう。そんな、ひとり一人の暮らし方や考え方の変化が、社会全体の大きな流れにつながっていくはずです。

省エネ

私たちが家庭内で省エネを実践することで、電力発電時や使用時の大気汚染物質の排出を減らすことができます。地球温暖化防止にもつながる省エネに取り組みましょう。

部屋では

- 電化製品や照明のスイッチをこまめに切る
- 白熱灯から蛍光灯やLED電球に取り替える
- 照明のランプやかさを掃除すれば明るさアップ
- エアコンのフィルター掃除は定期的に行う
- クールビズやウォームビズを実践し、室温は冷房28度、暖房20度を目安に
- 緑のカーテンで夏場の室温上昇を抑える



緑のカーテン

キッチンやお風呂場では

- 冷蔵庫の開閉を減らし、ものを詰め込まない
- 炊飯器や電気ポットの保温機能を長時間使わない
- 鍋を火にかける際は、鍋底の水滴を拭く
- ガスコンロの火は鍋底からはみ出さないように
- 余熱を利用して調理する
- 下ごしらえに電子レンジを上手に利用する
- 洗濯物はまとめて洗いをする



公共交通機関の利用/カーシェアリング

公共交通機関を積極的に利用することは、大気汚染物質の大きな発生源となる自動車の交通量を減らし、都市部の交通渋滞防止にも役立ちます。また、自分で車を所有せず、車が必要な時にだけカーシェアリングを利用することもできます。



地産地消

地元で生産されたものを地元で消費する地産地消は、食品の輸送距離を縮め、大気汚染物質や温室効果ガスなどの排出量の削減につながります。



朝市の風景

環境学習

人間と環境との関わりについての理解を深め、認識を高める環境教育や環境学習は、目に見えない大気汚染問題と向き合うための第一歩です。環境再生保全機構のホームページでも、大気環境や大気汚染に関する情報をまとめた「大気環境の情報館」や、子どもも楽しめる「大気環境の情報館キッズページ」など、環境学習に役立つコンテンツをご用意しています。

VOC対策

トルエン、キシレン、酢酸エチルなどの揮発性有機化合物（VOC）は、自動車の排気ガスや工場などから排出され、浮遊粒子状物質（SPM）と光化学オキシダント（Ox）の生成原因となります。家庭内でペンキやフェルトペン、床用ワックスなどを使用する際はVOC含有量の少ないものを選び、VOCを含むスプレー製品の使用を減らすようにしましょう。

エコドライブ10のすすめ

自動車から排出される窒素酸化物(NO_x)や粒子状物質(PM)、二酸化炭素(CO_2)を低減する方法として気軽
に実践できるエコドライブ。大気環境の改善だけでなく、燃料費やメンテナンスコストの節約、ゆとりある運転
による交通事故の防止など、メリットもいっぱいです。

エコドライブの10のポイントと、環境再生保全機構が実施した調査研究結果の一部をご紹介します。調査研究やデータ
の詳細は環境再生保全機構が発行するパンフレット『エコドライブによる大気汚染物質の排出低減効果』※をご覧ください。

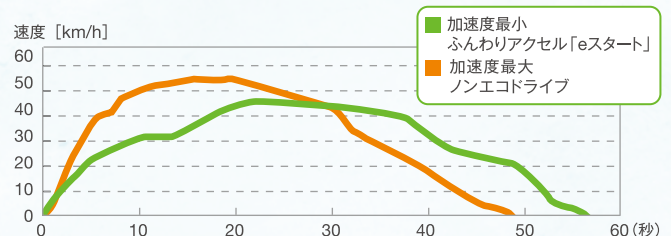
※『エコドライブによる大気汚染物質の排出低減効果』を無償で提供しています。環境再生保全機構のホームページよりお申込みください。

- 1 ふんわりアクセル「eスタート」～緩やかな発進(5秒で時速20キロが目安)を～
- 2 車間距離にゆとりをもって、加速・減速の少ない運転～走行中は一定の速度で～
- 3 減速時は早めにアクセルを離そう
～排出量だけでなく、燃料消費も低減させる、エンジンブレーキの活用を～
- 4 エアコンの使用は適切に～気象条件に応じてこまめに温度・風量の調節を～
- 5 ムダなアイドリングはやめよう～アイドリングストップで排出量と燃料消費の低減を～
- 6 渋滞を避け、余裕をもって出発しよう
～出かける前に計画・準備をして、渋滞や道路障害等のチェックを～
- 7 タイヤの空気圧から始める点検・整備～確実な点検・整備を～
- 8 不要な荷物はおろそう～必要のないものは車から下ろす習慣を～
- 9 走行の妨げとなる駐車はやめよう～迷惑駐車はやめよう～
- 10 自分の燃費を把握しよう～燃費の把握を習慣に～

ふんわりアクセル「eスタート」による排出低減効果

さまざまな車種において、ふんわりアクセル「eスタート」を
実施した走行(平均加速度最小)と、実施しなかった走行
(平均加速度最大)(図1)における排出量の測定結果

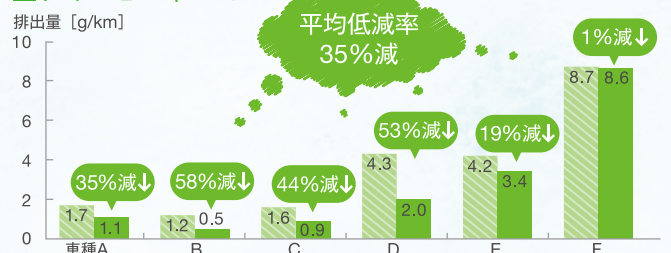
■図1 ふんわりアクセル「eスタート」実施時と未実施時の走行モード例



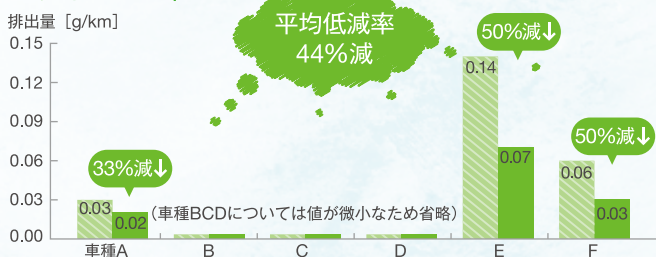
■ガソリン車 CO_2



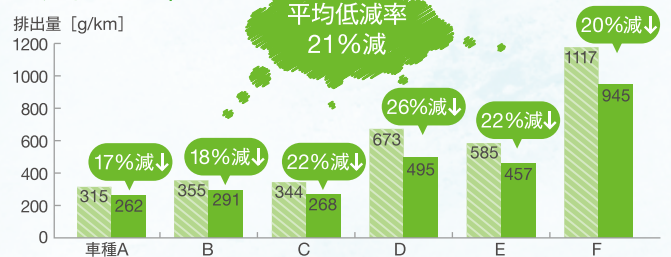
■ディーゼル車 NO_x



■ディーゼル車 PM



■ディーゼル車 CO_2



知ってる?

日本でのアルミ缶のリサイクル率は90%以上。

金属のリサイクルは環境負荷を大きく低減させます。※『アルミ缶リサイクル協会』<http://www.alumi-can.or.jp/>より

大気を考える本

大気環境のためにできること



独立行政法人環境再生保全機構

発

行: 独立行政法人環境再生保全機構

〒212-8554 神奈川県川崎市幸区大宮町1310

ミューザ川崎セントラルタワー8階

TEL 044-520-9567 FAX 044-520-2134

監

修: 鳥取環境大学 環境学部 教授 岡崎誠

愛媛大学 農学部 教授 若松伸司

編集協力: 環境省 水・大気環境局 自動車環境対策課

企画・制作: 株式会社ダイナモ

作成: 平成24年4月

第二版 第一刷: 平成25年4月

第二版 第二刷: 平成30年5月



リサイクル適性(A)
この印刷物は、印刷用の紙へ
リサイクルできます。