

地球のために、ノンフロンという選択を

ノンフロン断熱材

～硬質ウレタンフォーム～



Ministry of the Environment



ノンフロンという選択

地球のために、 ノンフロンという選択があります

深刻な問題となっている地球温暖化。この解決のため、わたしたちには、フロンを使わない製品、すなわち「ノンフロン製品」を購入するという選択があります。

フロンとは？.....

様々な種類のフロンが、いろいろな目的で使われています

フロンは、正式名称をフルオロカーボン(フッ素と炭素の化合物)といいます。燃えにくく、化学的に安定であり、液化しやすく、人体に毒性がないといった多くの利点があるため、エアコン、カーエアコン、冷蔵庫、自動販売機、飲食品冷蔵・冷凍ショーケース、冷水機などの冷媒(熱を運ぶ物質)、断熱材などの発泡剤、半導体や精密部品の洗浄剤、パソコンなどのダストブロー(埃吹きスプレー)などのエアゾールなど、幅広い用途に活用されてきました。フロンにはいろいろな種類がありますが、最初にCFC、次にHCFC、そしてHFCが使われてきました。

フロンの種類

● CFC (クロロフルオロカーボン)

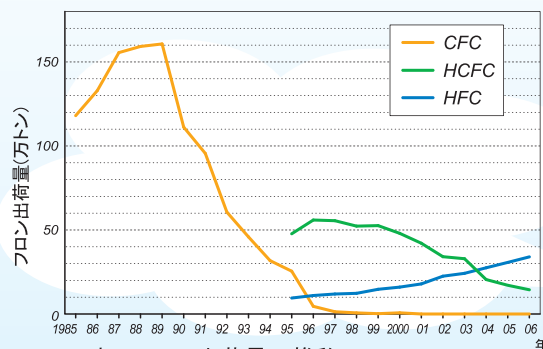
炭素に、フッ素・塩素が結合した物質

● HCFC (ハイドロクロロフルオロカーボン)

炭素に、フッ素・塩素・水素が結合した物質

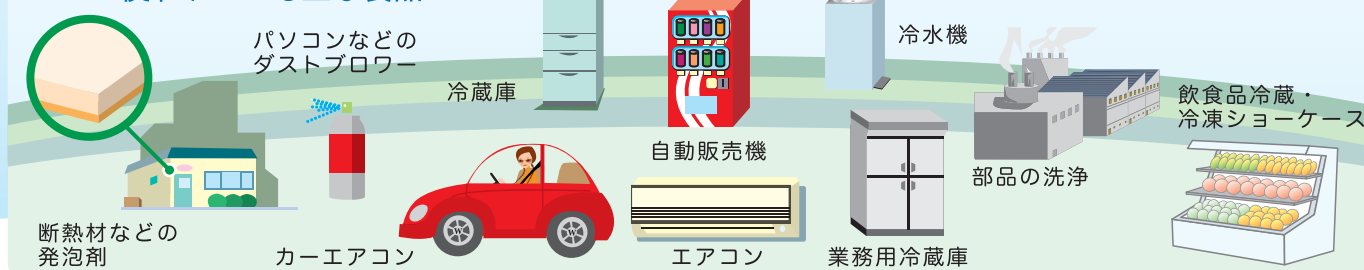
● HFC (ハイドロフルオロカーボン)

炭素に、フッ素・水素が結合した物質



日本のフロン出荷量の推移
日本フルオロカーボン協会提供データより作成

フロンが使われている主な製品

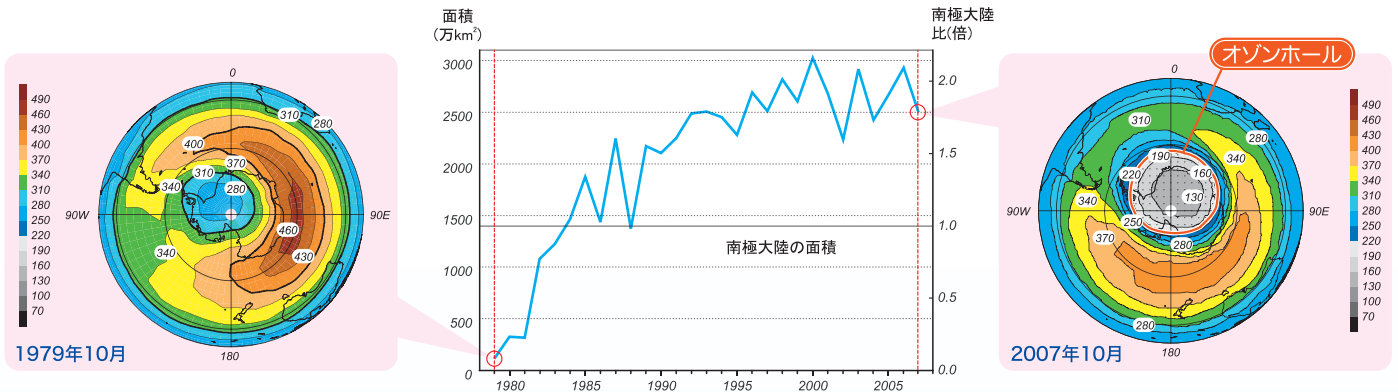


**ところが、フロンは地球温暖化や
オゾン層破壊の原因となる物質なのです!!**

オゾン層の破壊

いまだ縮小の兆しは見えません

オゾン層は、地表から10～50km上空の成層圏にあり、太陽からの有害な紫外線を吸収する働きをしています。しかし、CFCとHCFCという種類のフロンは、大気中に放出されるとオゾン層まで到達し、化学反応によってオゾン層を破壊してしまうのです。南極上空ではオゾンの減少が激しく、毎年9～10月頃には、オゾン層に穴があいたように見える「オゾンホール」が発生しています。オゾンホールは、いまだ縮小の兆しがあるとは判断できません。



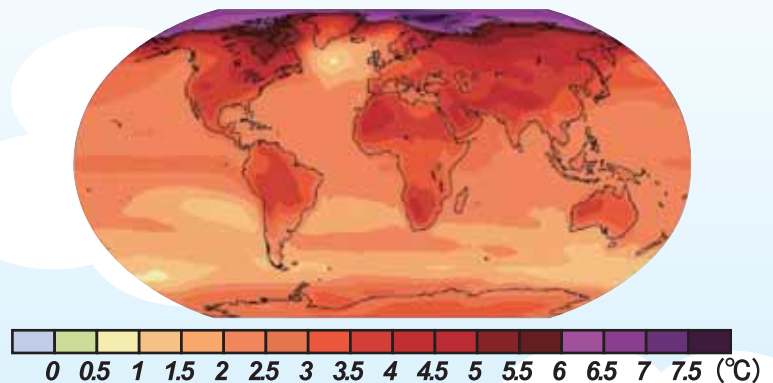
オゾンホールの面積の経年変化(中央折れ線グラフ)と南極上空の10月のオゾン層の分布(左右図) 気象庁オゾン層観測報告2007より

地球温暖化への影響

フロンは二酸化炭素の約100～10000倍も強力な温室効果ガスです

現在、人間活動による二酸化炭素などの排出によって、地球温暖化が深刻化しています。地球温暖化に悪影響を与えるのは、二酸化炭素だけではありません。CFC、HCFC、HFCといったフロンもまた、強力な温室効果を持っています。そして、その地球温暖化への影響は、二酸化炭素と比べて約100倍～10000倍も強力なのです。たとえば、現在、エアコンやカーエアコンで冷媒として使われているフロンの地球温暖化への影響は二酸化炭素の1000倍以上です。もし、誤って1キログラムのフロンを空气中に漏らすと、1トン以上の二酸化炭素を出したのと同じ影響があるのです。

地上気温の上昇の地理的分布



図：21世紀後半（2090～2099年）の世界平均地上気温の変化予測。地図には、SRES A1Bシナリオに関する、複数のAOGCMモデル予測の平均値を示した。すべての気温は1980～1999年の期間との比較。

出典：IPCC第4次評価報告書(2007)

フロンの地球温暖化係数
(二酸化炭素を1とした場合)

1
CO₂
二酸化炭素

124

HFC-152a

1430

HFC-134a

1810

HCFC-22

4750

CFC-11

10900

CFC-12

14800

HFC-23

数値の出典：IPCC第4次評価報告書(2007)

フロン対策は世界の潮流

地球温暖化防止・オゾン層保護のために、世界が動いています

フロンがオゾン層を破壊することがわかり、国際社会は、「オゾン層を破壊する物質に関するモントリオール議定書」に合意し、日本などの先進国ではCFCの生産を全廃しました。次に使用されるようになったHCFCについても、現在生産全廃に向けた取組が進んでいます。

さらに、HCFCの代わりに使われるようになったHFCについては、オゾン層は破壊しないものの、地球温暖化への影響が大きいことから、「京都議定書」において排出削減の対象物質となっています。

このため日本では、オゾン層を保護し、地球温暖化を防止するため、冷蔵庫やエアコンなどからのフロンの回収・破壊や、代替製品の利用の促進が図られています。



ノンフロン製品を選ぶ

わたしたちの選択が未来を変えます

フロンは、地球温暖化やオゾン層破壊の原因となるため、フロンを使わない技術・製品が開発されています。国では、これらの製品を普及するため、「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律」（グリーン購入法）に基づき、行政機関にはノンフロン製品の使用を義務づけており、民間企業でノンフロン製品が使用されるよう補助事業を行ったりしています。

様々な分野でノンフロン製品が開発・販売されていますが、このパンフレットでは、それらのうち、**ノンフロン断熱材～硬質ウレタンフォーム～**について紹介します。地球のため、ノンフロン製品を選ぶことができないかどうか、よく考えてみてください。



ノンフロンマーク



ノンフロンという選択によって、地球温暖化防止への第一歩を踏み出しましょう。

ノンフロン断熱材について・・・

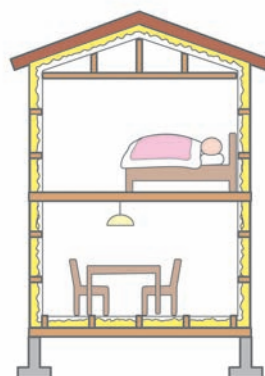
断熱材って？



最近では、家で使う冷暖房の効率を高める、高断熱の家が人気です。地球温暖化対策としても、建物の断熱性能の向上が求められています。断熱材には色々な種類がありますが、発泡プラスチック系断熱材の中にはフロン類が使われているものがあります。フロン類は無害、無臭であり、プラスチックの中で発泡させることで、細かな気泡を作り、高い断熱性能が得られるため、断熱材に大量に使用されてきました。

これらの断熱材から排出されるフロン類はオゾン層破壊、地球温暖化を引き起こしてしまいます。このため、現在では、発泡プラスチック系断熱材でもノンフロン化が進んでおり、かつてフロン類を使用していた押出発泡ポリスチレン、高発泡ポリエチレン、フェノールフォームの分野では、ノンフロン化をほぼ達成しています。

しかし、硬質ウレタンフォームの分野では、フロン類のうち HCFC141b の使用量が大幅に削減される一方、大量の HFC が使用されるようになってきました。2006 年には、6000 トン弱（約 560 万 t CO₂）の HFC が新たに使用されており、この一部は発泡時に、残りも長い時間をかけてじわじわと排出されてしまいます。このうちの大部分は HFC245fa、HFC365mfc という京都議定書対象外の物質ですが、強い温室効果を持つことには変わりはなく、地球温暖化防止のためには使用量を削減することが必要です。



主な断熱材

フロンを使用していない または ほぼノンフロン化を達成

- 非発泡プラスチック系断熱材(グラスウールなど)
- 押出法ポリスチレンフォーム
- フェノールフォーム
- 高発泡ポリエチレンフォーム
- ビーズ法ポリスチレンフォーム

フロンを使用

- 硬質ウレタンフォーム



断熱材使用の例

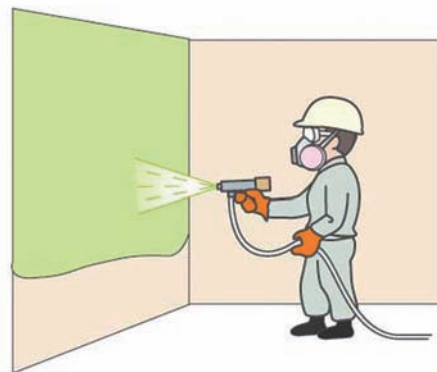
このパンフレットでは、断熱材のうち、ノンフロン化が特に求められる硬質ウレタンフォームの紹介に焦点を当てています。

ノンフロン硬質ウレタンフォーム 断熱材について.....

硬質ウレタンフォームには、現場発泡型硬質ウレタンフォームと工場発泡型硬質ウレタンフォームの2種類がありますが、いずれの種類でもノンフロン製品が商品化されています。

ノンフロン現場発泡型硬質ウレタンフォーム

建築現場において、発泡時の自己接着性という優れた特性を生かし、発泡剤により発泡し、建築材料と一体となった断熱層を形成します。CO₂をそのまま発泡剤として噴射して使用するものと、水と化学物質を反応させて、CO₂の気泡を発生させて発泡させる方法があります。現場発泡型は、熱口スの原因となる目地が発生せず、施工が迅速かつ容易であることから、硬質ウレタンフォーム断熱材のうち、大部分を占めていますが、そのうちノンフロン化されたものはわずか1割程度に留まっています。

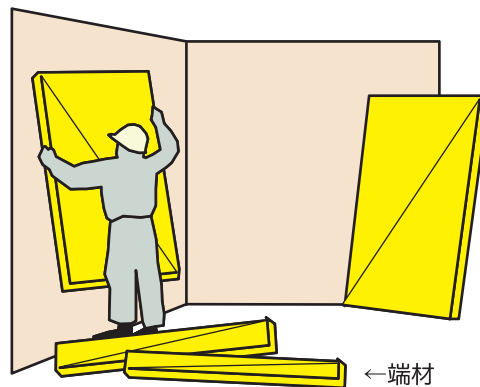


現場吹き付け

＜使用例＞集合住宅、工場など

ノンフロン工場発泡型硬質ウレタンフォーム

工場において、シクロペンタンなどの化合物とウレタンを反応させることにより、気泡を発生させ発泡を行います。現場発泡型に比べ、工場発泡型は全体の出荷量は少ないものの、その大部分がノンフロン化を達成しています。



ボードをコンクリートに張付け



※現場発泡型の硬質ウレタンフォームでは、ノンフロン製品はフロン製品と比べて断熱性能が劣るため、吹き付けの厚さを増す必要があります。また、現場発泡型・工場発泡型のいずれの方法も、特殊な取り扱いや設備が必要となる場合があります。現状ではコストが増加するようです。

国による主な推進施策・・・・・・・・・・

建材用断熱材分野においてノンフロン製品を普及させるためのさまざまな制度が整えられつつあります。

1) 国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律：グリーン購入法

国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（グリーン購入法）に基づき、「環境物品等の調達の推進に関する基本方針」において特定調達品目ごとの判断基準と配慮事項が定められています。公共工事に用いる資材としての断熱材の判断基準と配慮事項は下表のとおりです。政府機関が調達する断熱材は、この判断基準を満たしている必要があり、また、配慮事項に書かれた内容に配慮することとされています。



グリーン購入法における断熱材の判断基準と配慮事項（抜粋）

判断基準	建築物の外壁等を通しての熱損失を防止するものであって、次の要件を満たすものとする。
	① オゾン層を破壊する物質が使用されていないこと。
	② ハイドロフルオロカーボン（いわゆる代替フロン）が使用されていないこと。
	③～④ 略
配慮事項	発泡プラスチック断熱材にあつては、長期的に断熱性能を保持しつつ、可能な限り地球温暖化係数の小さい物質が使用されていること。

出典：環境物品等の調達の推進に関する基本方針（平成 20 年 2 月 5 日一部変更閣議決定）より

2) JIS 規格の改正

2006 年に、建築物断熱用吹付け硬質ウレタンフォーム（JIS A 9526:2006R）と発泡プラスチック保温材（JIS A 9511:2006R）についての JIS 規格が相次いで改正されました。これにより、使用されている発泡剤の種類が分かるようになり、ノンフロン製品の普及が期待されます。

A 種：発泡剤として炭化水素、二酸化炭素（CO2）などを用い、フロン類を用いないもの＊

B 種：発泡剤としてフロン類を用いたもの

＊JIS A 9526 の場合、二酸化炭素（CO2）のみ

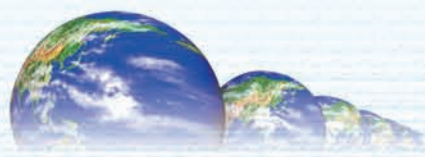
3) 公共建築工事標準仕様書の改正

2007 年 2 月に、「公共建築工事標準仕様書」と「公共建築改修工事標準仕様書」が改正されました。JIS 規格の改正を受け、公共建築の内装工事における鉄筋コンクリート造等の断熱材の打込み工法及び現場発泡工法には、特記がない限りノンフロン製品（JIS A 種）を用いることが明記されました。これによって、公共建築工事における断熱材のノンフロン化が今後加速するものと期待されています。

4) CASBEE: Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency

国土交通省によって、住宅・建築物の省エネ化・環境負荷の低減を推進するため、CASBEE（キャスビー：建築物総合環境性能評価システム）の開発と普及が行われています。CASBEE は、建築物の環境性能を総合的に評価するシステムで、評価対象の 1 つに低環境負荷材の「フロン・ハロンの回避」の項目があり、ノンフロン断熱材の使用は低環境負荷材料として最高の レベル 5 として評価されます。

私たちが家を建てる時には、断熱性能を向上させることが重要ですが、地球温暖化防止効果をさらに高めるため、ノンフロン断熱材を選択することが重要です。



環境省地球環境局環境保全対策課フロン等対策推進室

〒100-8975 東京都千代田区霞が関1-2-2

TEL 03-5521-8329 FAX 03-3581-3348 <http://www.env.go.jp/>