

地球のために、ノンフロンという選択を

ノンフロン 家庭用冷凍冷蔵庫



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)

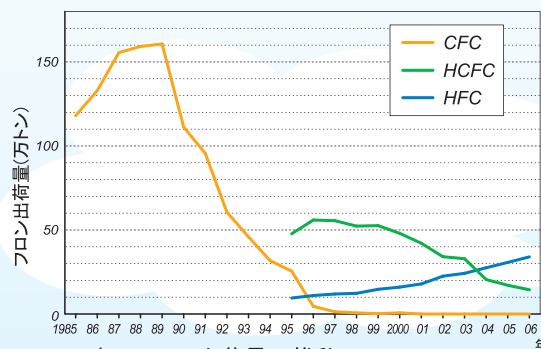
炭素に、フッ素・塩素が結合した物質

● 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

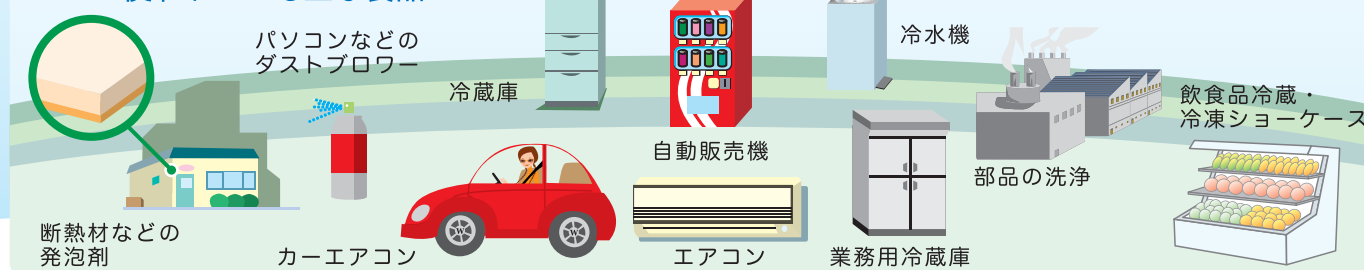
● HFC (ハイドロフルオロカーボン)

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

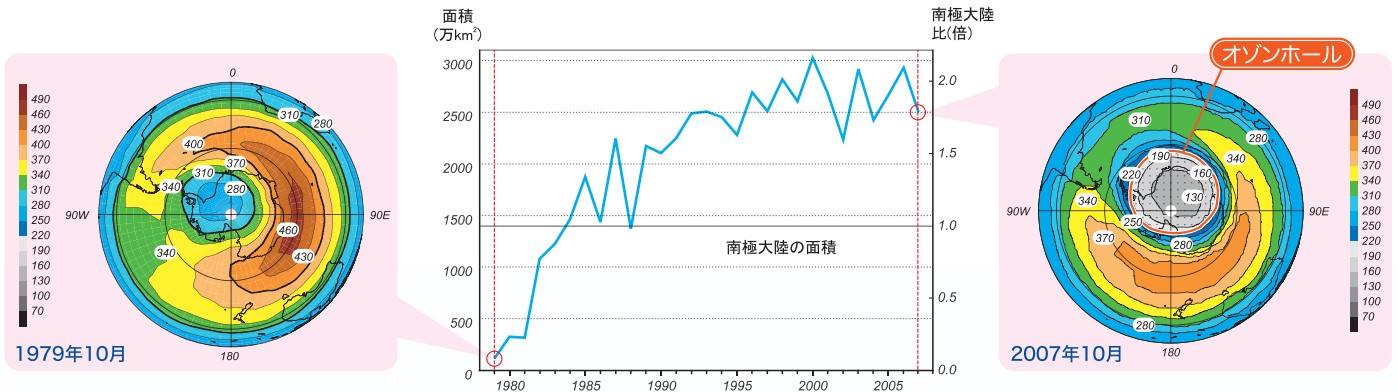


ところが、フロンは地球温暖化や
オゾン層破壊の原因となる物質なのです!!

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。



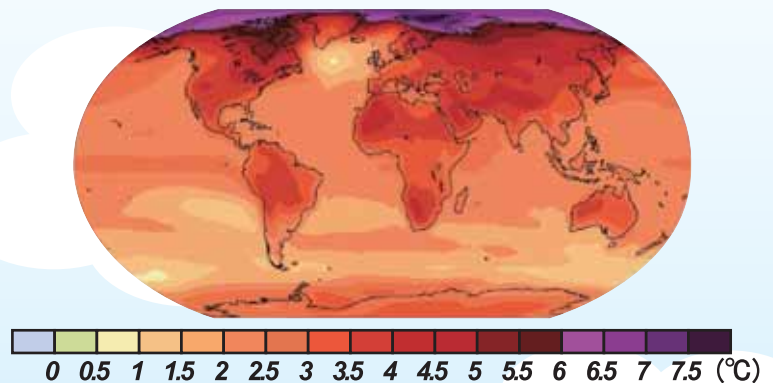
オゾンホールの面積の経年変化(中央折れ線グラフ)と南極上空の10月のオゾン層の分布(左右図) 気象庁オゾン層観測報告2007より

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、**ノンフロン家庭用冷凍冷蔵庫**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。

ノンフロン冷凍冷蔵庫について・・・

ノンフロン冷凍冷蔵庫って？



私たちの毎日の生活では、新鮮な食品などを保存するために冷蔵庫や冷凍庫は欠かせません。

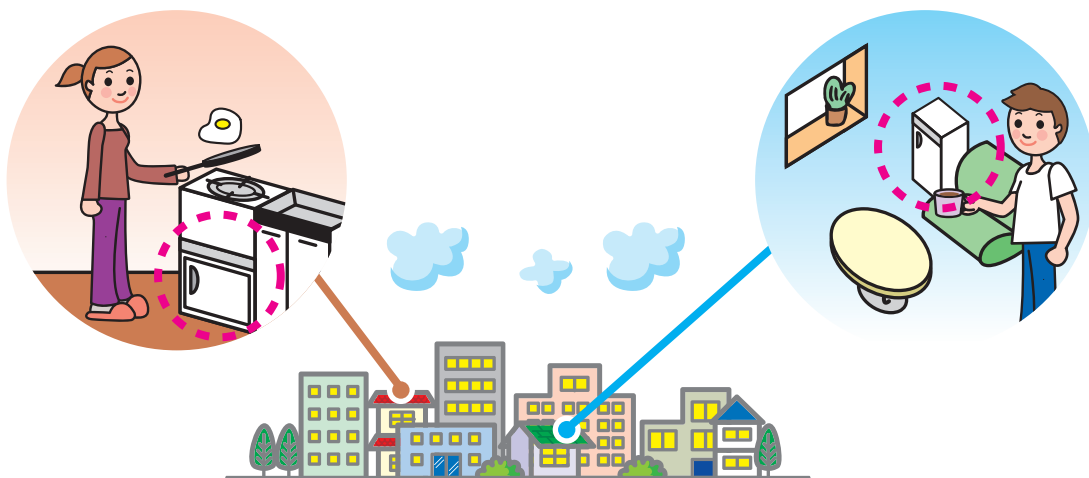
家庭用冷凍冷蔵庫には、庫内の熱を外に出す働きをする「冷媒」として、フロン類の一種であるCFC（クロロフルオロカーボン）が使用されてきました。しかし、地球のオゾン層を保護するためにCFCの生産が規制されたことを受けて、冷媒にはオゾン層を破壊しないHFC（ハイドロフルオロカーボン）が使われるようになりました。

しかし、HFCは二酸化炭素の千倍以上も強い地球温暖化効果を持つ物質です。たとえば、大型の家庭用冷凍冷蔵庫には、150g程度のHFC134aが入っていますが、これを大気中に漏らすとすると、二酸化炭素を0.2t排出したのと同じ地球温暖化効果をもたらします（これは、サッカーボール2万個分の体積の二酸化炭素量に相当します）。HFCは地球温暖化防止のための京都議定書の規制対象物質になっており、その使用量をできるだけ減らすため、新しい冷媒の研究開発が進められました。既に炭化水素系の冷媒であるイソブタンを使用した冷蔵庫が実用化され、現在、中・大型の家庭用冷凍冷蔵庫についてはイソブタンを冷媒に使用するノンフロン冷凍冷蔵庫が主流となっています。



ノンフロン冷凍冷蔵庫の実用化

一方、主に一人暮らしの学生や独身者が使用する小型の冷凍冷蔵庫では、イソブタンが使用されているものと、HFCを使用されているものの両方が出荷されています。これらの小型冷凍冷蔵庫もノンフロン化することが望まれます。



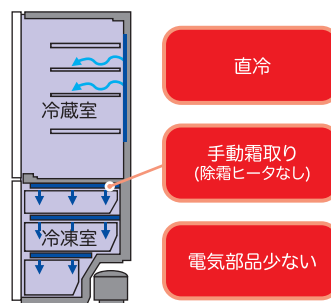
ノンフロン化が望まれる小型冷凍冷蔵庫
(主に一人暮らしの学生や独身者が利用するタイプなど)

ノンフロン化を実現した 技術開発

日本でのノンフロン冷蔵庫の導入の課題

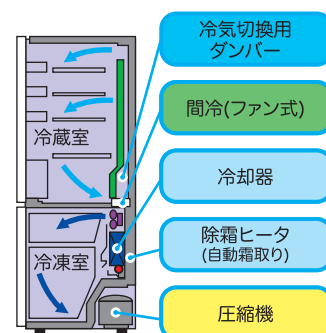
炭化水素系の冷媒であるイソブタンは可燃性なので、イソブタンを使用するには、漏れたときの爆発事故の防止が大きな課題でした。

ヨーロッパで使用されている家庭用冷凍冷蔵庫は、庫内を冷却器からの冷気で直接冷やす「直冷式」が一般的で、霜取りヒーターが庫内にないタイプであるため、万が一ガスが漏れたとしても、霜取りヒーターで発火する恐れがありませんでした。このため、ヨーロッパ製の家庭用冷凍冷蔵庫では、いち早くイソブタンの使用が進みました。



ヨーロッパの家庭用冷凍冷蔵庫の構造

ところが湿度が高い日本では、庫内に霜が付着してしまうため、冷凍冷蔵庫には冷却器からの冷気をファンで強制的に循環させる「間冷式」が採用され、除霜ヒータ（自動霜取り）が庫内に置かれました。さらに日本では、中・大型の冷凍冷蔵庫が主流であり、冷媒充填量が多い傾向があったこと、木造家屋が多いことなどから、イソブタンの採用にあたっては、火災防止のために慎重な対応が必要となりました。

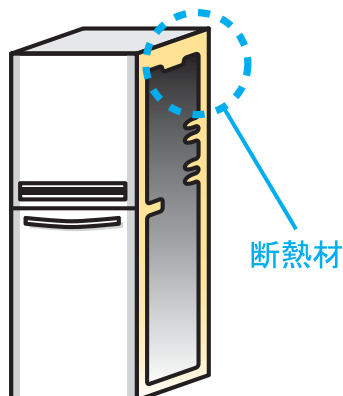


日本の家庭用冷凍冷蔵庫の構造

ノンフロン化技術

国内の家庭用冷凍冷蔵庫メーカーでは、ノンフロン冷媒の使用を可能にするために、様々な技術開発や構造の改善を行いました。

可燃性であるイソブタンの使用量を最小限に抑えるため、冷却性能を維持したまま、冷媒充填量を少量化する技術、冷媒が漏えいしないよう、冷蔵庫外の溶接方法に超音波溶接を使用する技術や溶接箇所の少ない構造、万が一冷媒が漏えいしたとしても着火しない電気部品を使用する技術や防爆構造など、二重三重の対策が講じられた結果、イソブタン冷媒の使用が実現しています。



冷蔵庫の断熱材について

冷蔵庫の断熱材には、かつて発泡剤として CFC や HCFC などのフロン類が使われていました。フロン類は発泡用途でも優秀な物質でしたが、その環境への悪影響が認知されるにつれ、冷蔵庫では断熱材のノンフロン化が進み、今では日本製のほぼ全ての冷蔵庫の断熱材には炭化水素（シクロペンタン）などが発泡剤として使用されています。

国による主な推進施策・・・・・・・・

ノンフロン冷凍冷蔵庫の普及促進のために 様々な制度が整えられています。

1) ラベルによるノンフロン機器の表示

エネルギーの使用の合理化に関する法律（省エネ法）に基づき、家庭で使用される機器のうち省エネ基準を設定された機器には、一般消費者に対して省エネ性能を分かりやすく情報提供する「統一省エネラベル」が使われています。このラベルには、省エネルギー情報（省エネルギーラベリング制度、多段階評価制度、年間の目安電気料金等）とともに、ノンフロンマークが組み込まれており、ノンフロン機器かどうか、このラベルでわかります。



2) 政府機関による率先購入

政府機関に環境により良い製品を購入することを義務付ける「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、政府機関が家庭用冷凍冷蔵庫を購入するときは、以下に示す「判断基準」に従った家庭用冷凍冷蔵庫を買わなければなりません。また、「配慮事項」とは、義務付けではないものの、できるだけこの事項に配慮して購入すべき内容です。

グリーン購入法における電気冷蔵庫等の判断基準と配慮事項（抜粋）

判断基準	① 略
	② 冷媒及び断熱材発泡剤にオゾン層を破壊する物質が使用されていないこと。
	③ 冷媒及び断熱材発泡剤に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。
	④ 略
配慮事項	① 冷媒及び断熱材発泡剤に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。
	②～⑤ 略

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

私たちが毎日使う冷蔵庫。特に、小型の家庭用冷蔵庫や冷凍庫を購入するときには、地球温暖化防止効果をさらに高めるため、省エネ性能に加え、ノンフロン製品であることを確認することが大切です。



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/>