

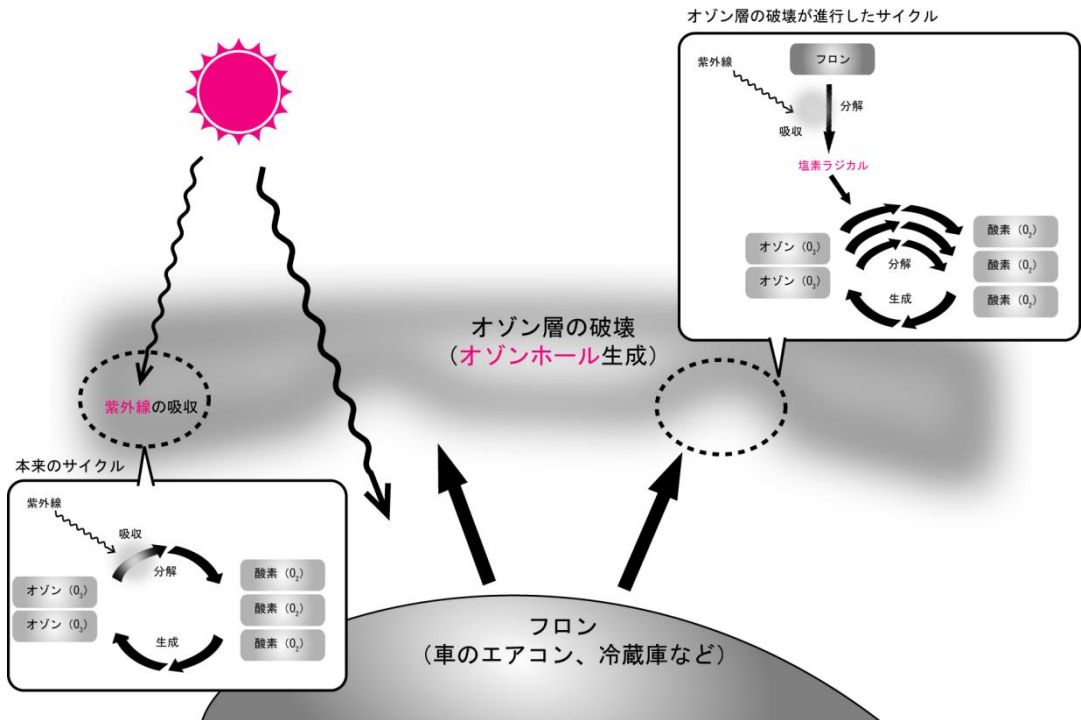
追補のお知らせ

ハイドロクロロフルオロカーボン（HCFC）の分類が代替フロンから特定フロンへ変更されたことにより、619～622 ページに修正がございます。

1) フロン類（フルオロカーボン類）

フロンは炭素、フッ素および塩素からなる化合物群で、圧力をかけると簡単に液化し、化学的にきわめて安定であり、**毒性がなく**、難燃性であることから、冷蔵庫やエアコンの冷媒、あるいは洗剤、発泡剤、スプレー噴霧剤、消火剤として広く用いられてきた。しかし、その安定性ゆえ、環境中にいったん排出されると長期にわたって残留し、対流圏に存在し続ける。

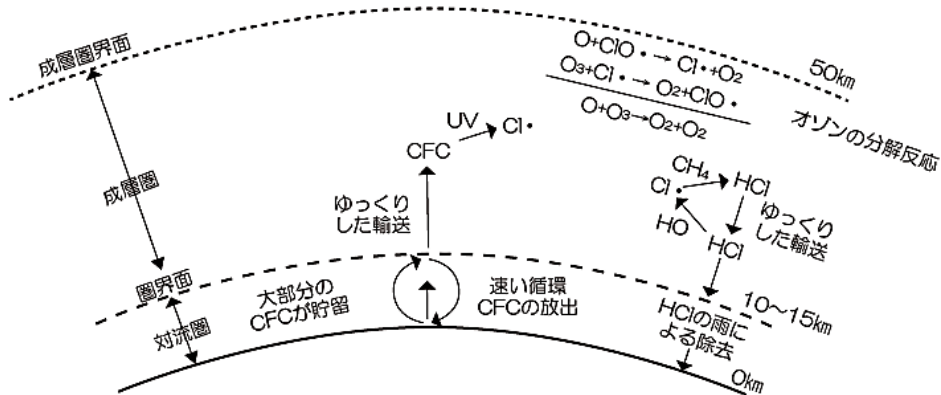
一部のフロンは、成層圏まで上昇し、紫外線による分解を受け、塩素原子（**塩素ラジカル**）を遊離し、**オゾン**を**分解**する（**オゾンホール**生成）。



フロンの中で、オゾン破壊影響が大きいクロロフルオロカーボン（CFC）やハイドロクロロフルオロカーボン（HCFC）は**特定フロン**と呼ばれる。一方、オゾン層を破壊せずにフロンに近い性質を持った**代替フロン**がある。

分類	構成元素	名称	対流圏の分解性	オゾン層破壊作用	温室効果作用	使用状況
特定フロン	F+C+Cl	クロロフルオロカーボン（CFC）	分解されにくい	強い	あり	全廃
	F+C+Cl+H	ハイドロクロロフルオロカーボン（HCFC）	分解されやすい	弱い	あり	ほぼ全廃（2020年をもって全廃）
代替フロン	F+C+H	ハイドロフルオロカーボン（HFC）	分解されにくい	なし	あり	使用中
	F+Cのみ	パーフルオロカーボン（PFC）	分解されにくい	なし	あり	

【クロロフルオロカーボン(CFC)の分布と成層圏におけるオゾンとの相互作用】



MEMO

2) フロン類以外のオゾン層破壊物質

フロンの他にも臭素を含むハロンや臭化メチルもオゾン層を破壊する性質を持つ。紫外線による分解で生じる臭素ラジカルは、塩素ラジカルに比べてオゾン破壊効率が大きい。

表 主なオゾン層破壊物質

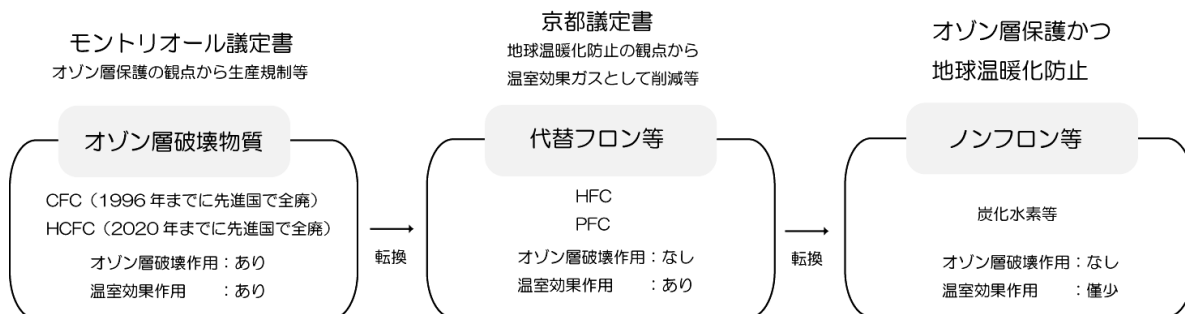
名称	物質名 (化学式)	オゾン層破壊係数	地球温暖化係数
CFC (クロロフルオロカーボン)	CFC-11 (CCl ₃ F)	0.6~1.0 (CFC-11 1.0) (CFC-12 1.0) (CFC-113 0.9)	4000 (CFC-11 4000) (CFC-12 8500) (CFC-113 5000)
	CFC-12 (CCl ₂ F ₂)		
	CFC-113 (CCl ₂ F-CClF ₂)		
	CFC-114 (CClF ₂ -CClF ₂)		
	CFC-115 (CClF ₂ -CF ₃)		
HCFC (ハイドロクロロフルオロカーボン)	HCFC-22 (CHClF ₂)	0.01~0.552 (HCFC-22 0.055) (HCFC-142b 0.066)	93~2000 (HCFC-22 1700) (HCFC-142b 2000)
	HCFC-123 (CHCl ₂ -CF ₃)		
	HCFC-141b (CH ₃ -CCl ₂)		
	HCFC-142b (CH ₃ CClF ₂)		
HFC (ハイドロフルオロカーボン)	HFC-23 (CHF ₃)	0	12~14800 (HFC-134a 1300)
	HFC-32 (CH ₂ F ₂)		
	HFC-125 (CHF ₂ -CF ₃)		
	HFC-134a (CH ₂ F-CF ₃)		
	HFC-143a (CH ₃ -CF ₃)		
ハロン		3.0~10.0 (ハロン-1301 10.0)	5600
HBFC (ハイドロフロモカーボン)		0.74	—
フロモクロロメタン		0.12	—
臭化メチル	CH ₃ Br	0.6	—
四塩化炭素		1.1	1400
1,1,1-トリクロロエタン		0.1	—

MEMO

3) 対策

フロン類の国際的な規制措置としては、「**モントリオール議定書**」（正式名称：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）がある。この議定書は、フロン類の生産・消費の具体的な規制措置を定めたものである。

我が国は、モントリオール議定書に基づくオゾン層破壊物質の削減を着実に進めており、**特定フロン（CFC5種）**、ハロン（1993年末）、四塩化炭素、1,1,1-トリクロロエタンの生産・消費を1995年末に**全廃した**。さらに特定フロンであるHCFCについては、先進国の消費削減幅の深掘り及び生産の段階的削減・全廃等を決定しており、2020年をもって生産・消費が全廃されることとなっている。



我が国では、冷凍空調機器の冷媒用途を中心に、高い温室効果を持つフロン類（HFC）の排出量が急増していることを背景に、「フロン排出抑制法」（正式名称：フロン類の使用の合理化及び管理の適正化に関する法律）があり、フロン類及びフロン類使用製品のライフサイクル全体を規制している。

業務用エアコン、冷蔵用・冷凍用ショーケース、業務用冷蔵冷凍庫、輸送用冷凍ユニットなどの廃棄を行う時は、フロン類が大気中へ排出されないよう、適切に回収し処理しなければならない。

MEMO