

フロン類等対策の現状

＜第1回小委員会資料2-1について差し替え、追加、修正等を行ったもの＞

平成22年9月27日(月)

フロン類等対策小委員会(第3回)

目次

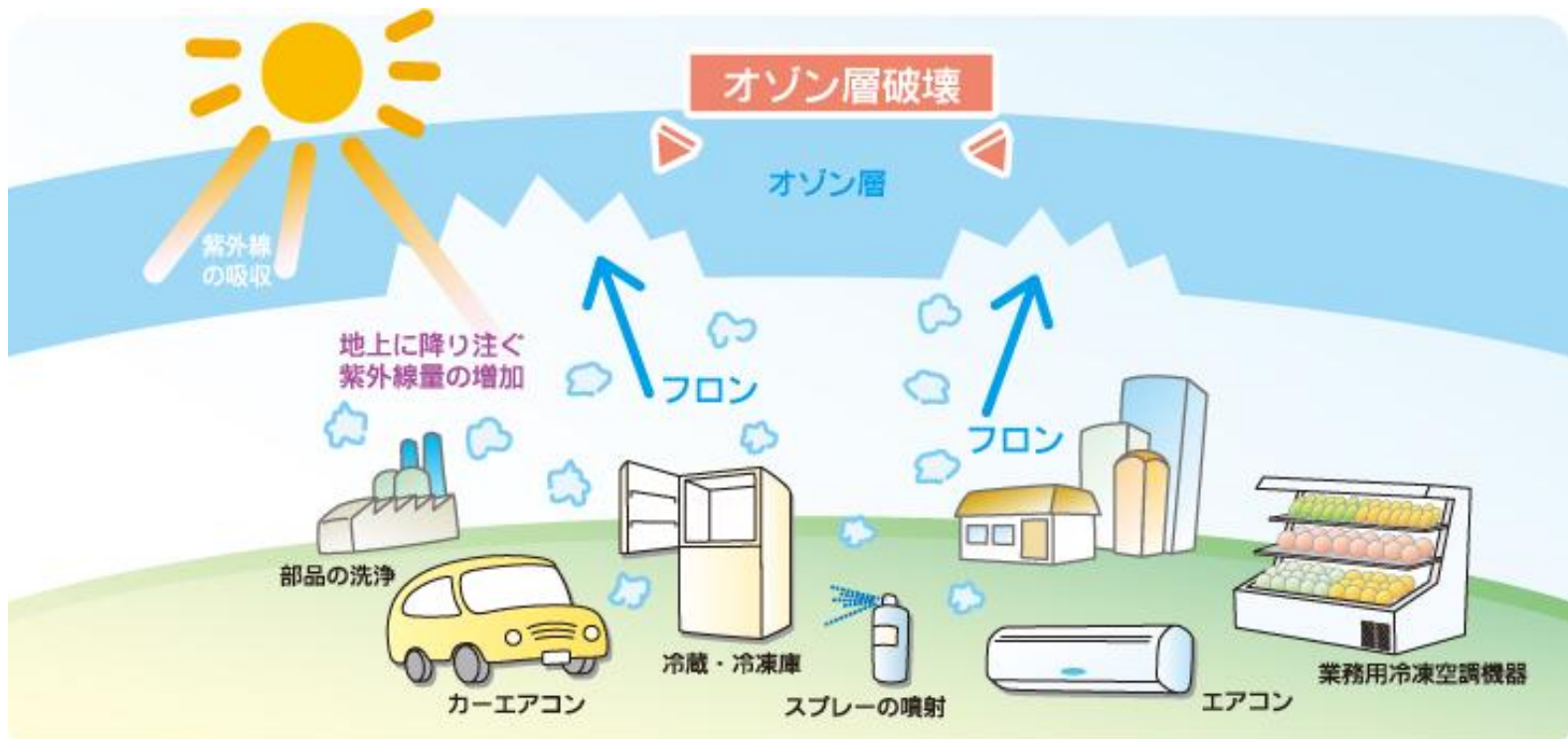
スライド番号

- 1. オゾン層保護対策 3～16
- 2. 地球温暖化対策
（代替フロン等3ガス対策） 17～27
- 3. フロン回収・破壊法 28～38
- 4. 使用時排出問題 39～46
- 5. 新冷媒の開発・ノンフロン化の推進等 47～55

1. オゾン層保護対策

オゾン層の役割

- オゾン層は、高度10～50kmの上空（成層圏）にあり、太陽光からの有害な紫外線を吸収し、人の健康や生態系を守っている。
- CFC、HCFCは、化学的に安定し、毒性が無い等の特徴を有する人工物質。冷蔵・冷凍・空調機器の冷媒等として幅広く使用されてきたが、オゾン層を破壊することが判明。



オゾン層保護対策のこれまでの経緯

海外

- カリフォルニア大・ローランド教授がオゾン層に対するフロンの影響を指摘
 - オゾン層保護のためのウィーン条約採択
 - オゾン層破壊物質に関するモントリオール議定書採択
- （モントリオール議定書
6度の規制強化）
- 1990年 ロンドン
 - 1992年 コペンハーゲン
 - 1995年 ウィーン
 - 1997年 モントリオール
 - 1999年 北京
 - 2007年 モントリオール
- ほぼ全ての国（196カ国＋EU）の参加に（モントリオール議定書）

国内

1974年

1985年

1987年

1988年

1998年

2001年

2002年

2006年

2009年

- オゾン層保護法 成立
- モントリオール議定書 加入

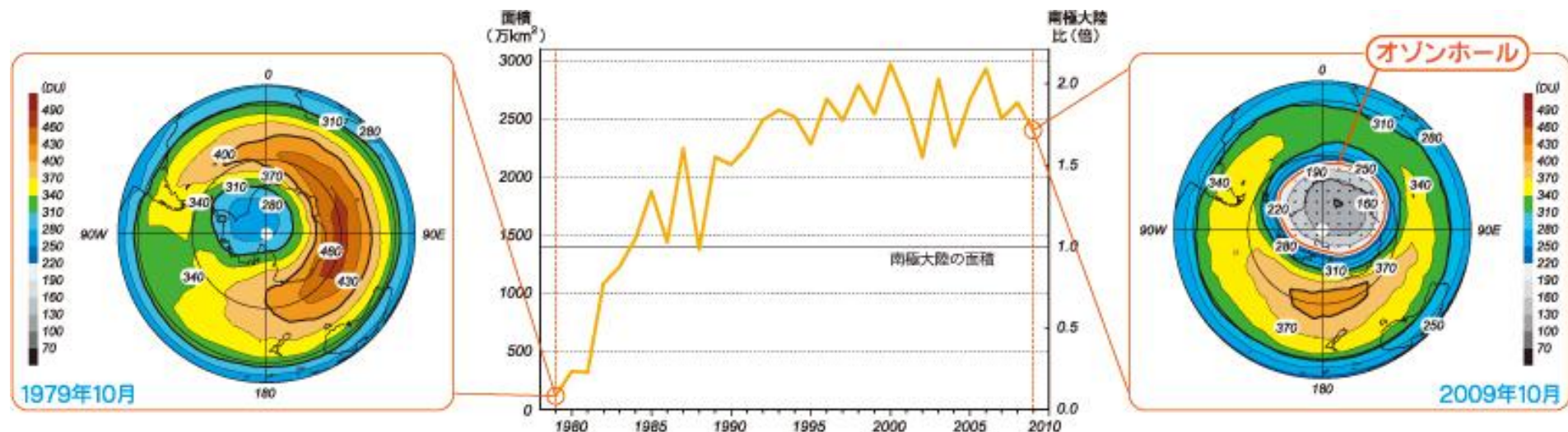
- 家電リサイクル法 成立

- フロン回収・破壊法 成立
- 自動車リサイクル法 成立

- フロン回収・破壊法 改正

オゾン層等の監視の状況

- 南極上空のオゾンホールは、1980年代から1990年代にかけて急激に拡大し、ほぼ毎年大規模に形成され、依然として深刻な状況。
- 多くの科学的な予測モデルでは、各国がモントリオール議定書を遵守することを前提にすれば、今世紀の中頃には地球のオゾン全量は1980年以前の状態に回復する見込み。



オゾンホールの面積の経年変化(中央折れ線グラフ)と南極域上空の10月のオゾン量の分布(左右図)

出典: 気象庁オゾン層観測報告2009

ウィーン条約／モントリオール議定書

ウィーン条約の主な内容

- (A) オゾン層の変化により生ずる悪影響から人の健康及び環境を保護するために適当な措置をとること(第2条第1項)
- (B) 研究及び組織的観測等に協力すること(第3条)
- (C) 法律、科学、技術等に関する情報を交換すること(第4条)
等について規定

モントリオール議定書の主な内容

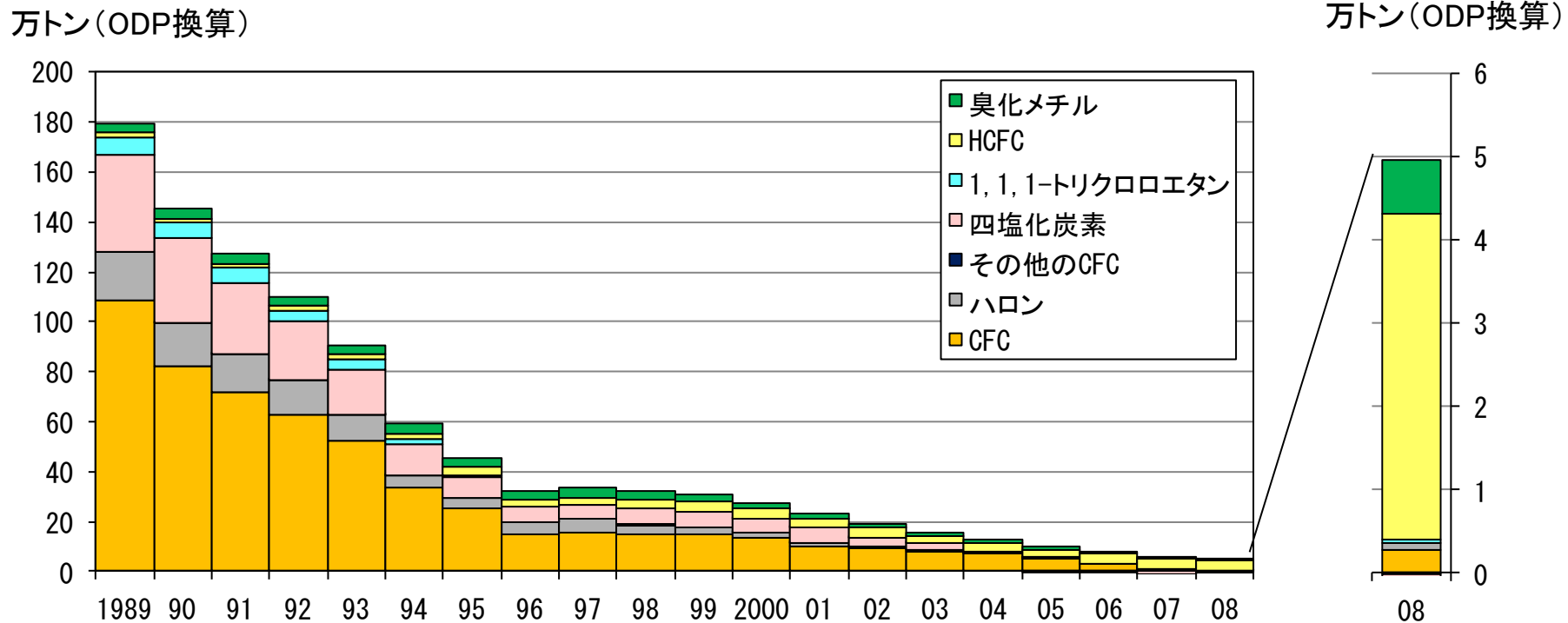
- (A) 各オゾン層破壊物質(ODS: Ozone Depleting Substances)の全廃スケジュールの設定(第2条のA~H)
- (B) 非締約国との貿易の規制(規制物質の輸出入の禁止又は制限等)(第4条)
- (C) 最新の科学、環境、技術及び経済に関する情報に基づく規制措置の評価及び再検討(第6条)
等について規定

主なオゾン層破壊物質

	物質		オゾン破壊係数	主な用途
議定書附属書A グループ I	クロロフルオロカーボン (CFC)	CFC-11 CFC-12 CFC-113	1 1 0.8	冷媒、発泡剤、噴射剤、洗 浄剤等
議定書附属書A グループ II	ハロン	ハロン-1211 ハロン-1301 ハロン-2402	3 10 6	消火剤
議定書附属書B グループ I	その他のCFC	CFC-13 CFC-111 CFC-112	1 1 1	冷媒、工業原料等
議定書附属書B グループ II	四塩化炭素		1.1	溶剤、洗浄剤等
議定書附属書B グループ III	1,1,1-トリクロロエタン		0.1	洗浄剤等
議定書附属書C グループ I	ハイドロクロロフルオロ カーボン(HCFC)	HCFC-22 HCFC-141b HCFC-142b	0.055 0.11 0.065	冷媒、発泡剤、洗浄剤等
議定書附属書E	臭化メチル		0.6	農薬、殺虫剤等

全世界のオゾン層破壊物質の生産量の推移

- モントリオール議定書に基づく削減義務により、全世界におけるオゾン層破壊物質の生産量は1989年の約180万トン(オゾン破壊係数(ODP)換算)から削減が進み、2008年は約5万トンとなった。



モントリオール議定書に基づく全世界のオゾン層破壊物質生産量の推移

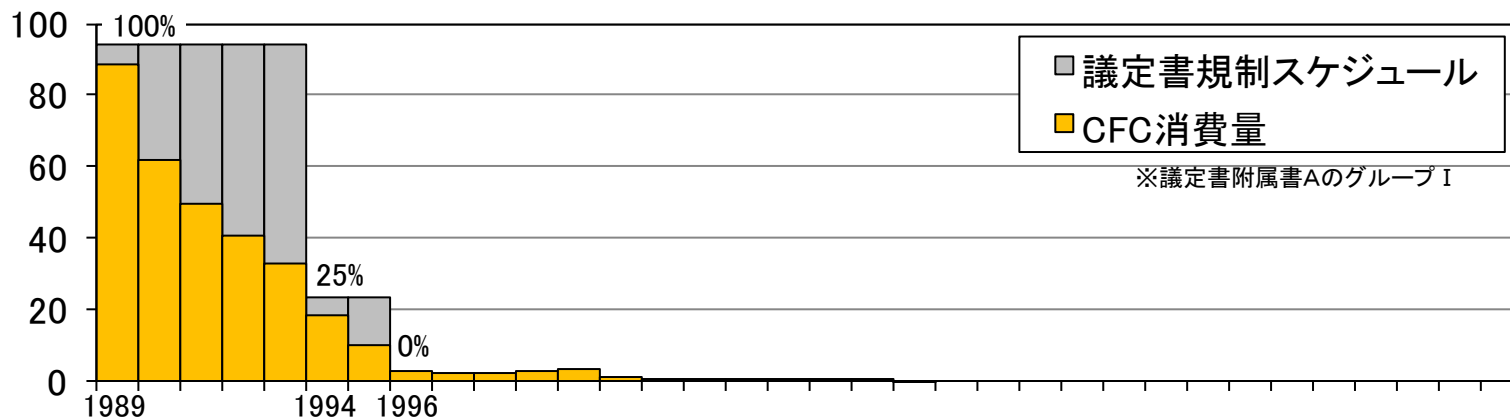
(環境省「平成21年度オゾン層等の監視結果に関する年次報告書」より)

[データ出典:UNEPオゾン事務局ウェブサイト]

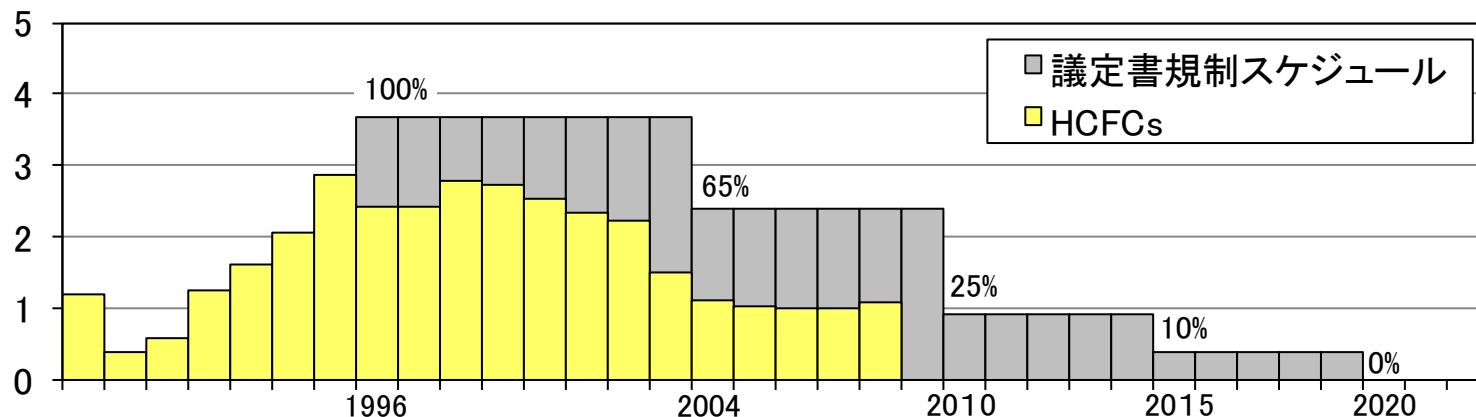
先進国におけるオゾン層破壊物質の消費量

- 先進国では、モントリオール議定書の削減スケジュールに従い、オゾン層破壊物質の消費量(=生産量+輸入量-輸出量)の削減が進められている。

万トン(ODP換算)



万トン(ODP換算)

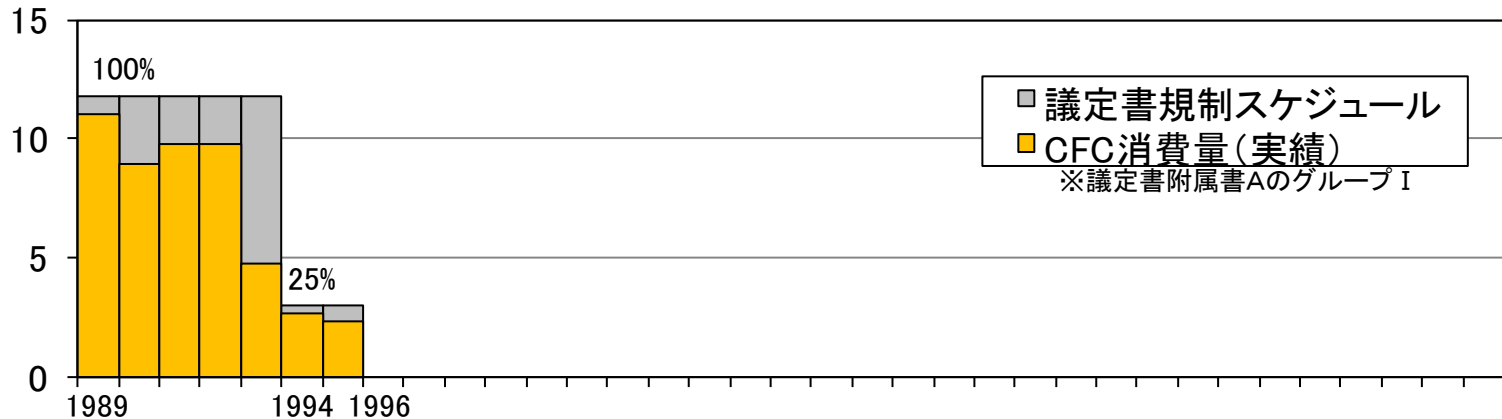


モントリオール議定書に基づくCFCs及びHCFCs消費量の推移(先進国の合計)
(UNEPオゾン事務局ウェブサイトのデータから環境省作成)

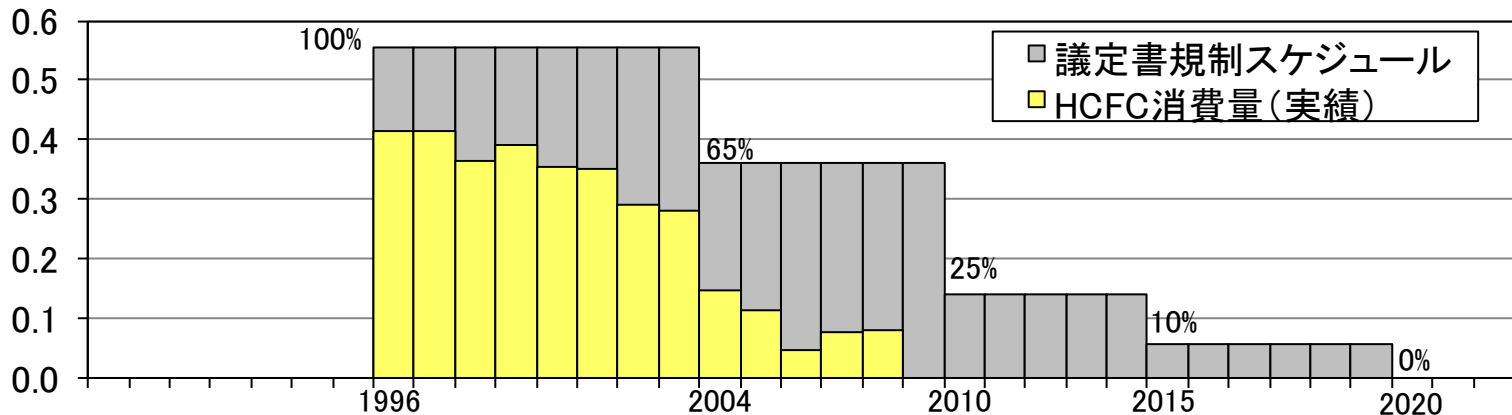
オゾン層破壊物質の消費量の推移(日本)

- 我が国のオゾン層破壊物質の消費量はモントリオール議定書のスケジュールに従い、積極的な削減が図られている。

万トン(ODP換算)



万トン(ODP換算)

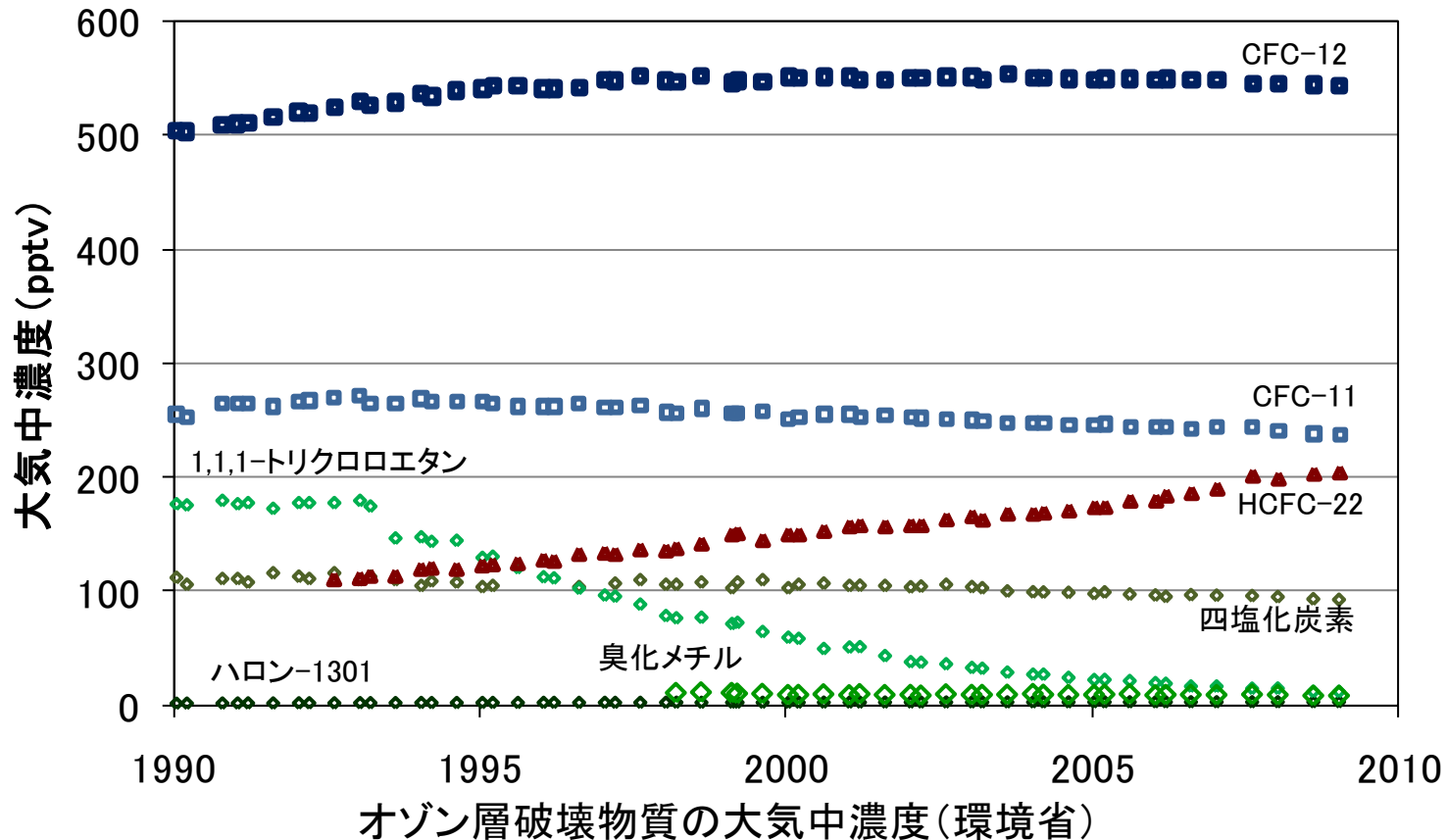


モントリオール議定書に基づく日本のCFCs及びHCFCs消費量の推移

(経済産業省公表データをもとに作成)

オゾン層破壊物質の大気中濃度の状況(日本)

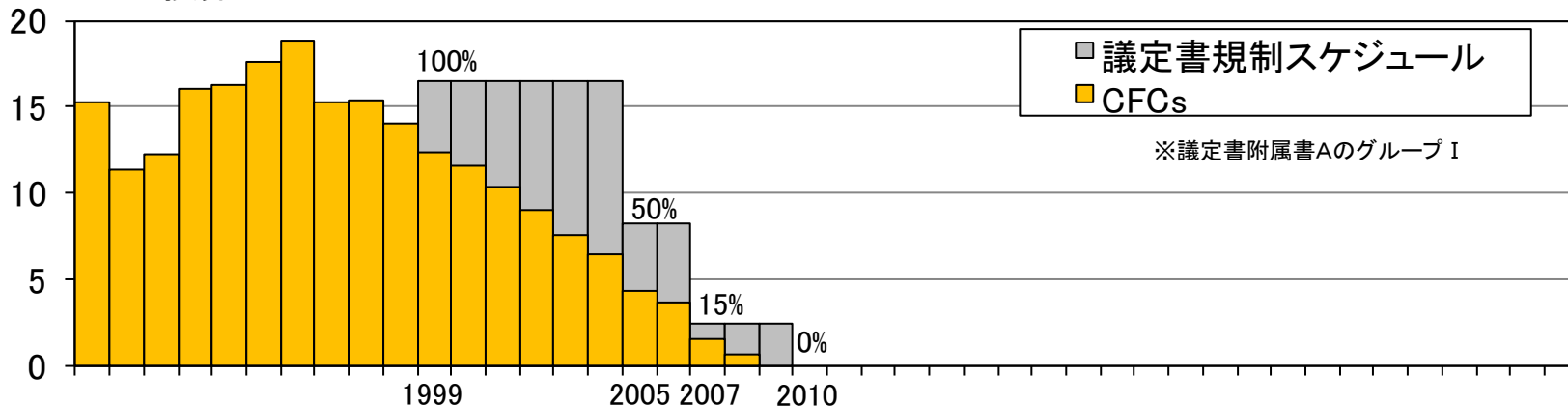
- 北海道(大気が清浄な地域)の観測地点において
 - CFC-12の大気中濃度は1990年代後半以降ほぼ横ばいであったが、最近わずかに減少の兆し。CFC-11の大気中濃度は減少。
 - HCFC-22の大気中濃度については急速に増加。



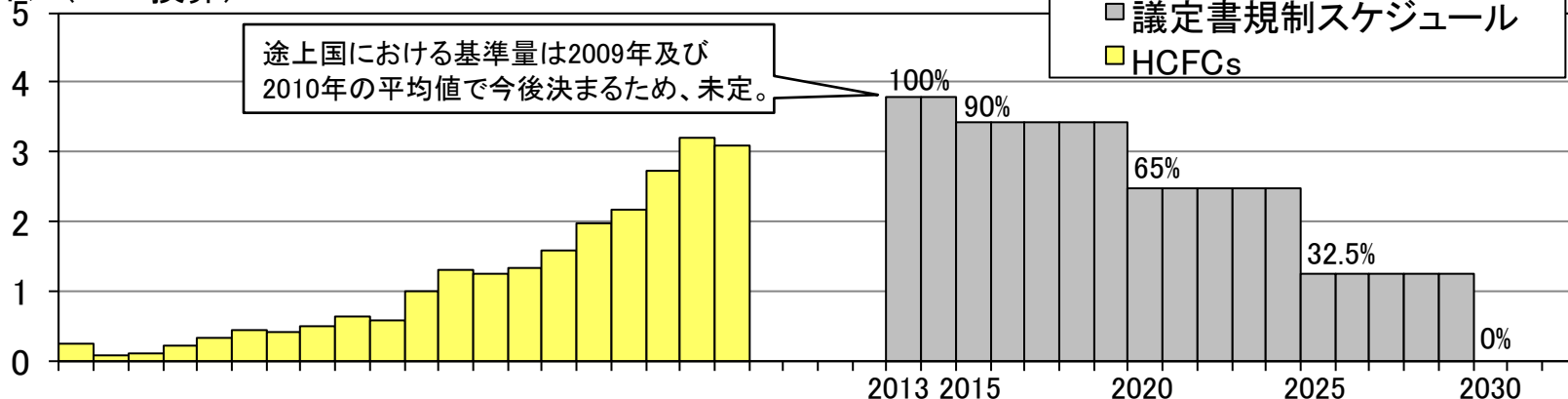
途上国におけるオゾン層破壊物質の消費量

- 途上国(モントリオール議定書第5条第1項に定める国)では、先進国とは異なるオゾン層破壊物質の削減スケジュールに従い削減が進められている。

万トン(ODP換算)



万トン(ODP換算)



モントリオール議定書に基づくCFCs及びHCFCs消費量の推移(途上国の合計)

途上国に対する支援(日本)

- 環境省では、アジア途上国におけるフロン等対策を支援。
- インドネシアのフロン破壊施設(セメントキルン)の整備に技術協力を行い、稼働に貢献。
- アジア地域オゾン層保護担当官ネットワーク会合の開催(2008年10月、東京)をはじめ、日本の制度、技術等の情報を提供・発信。

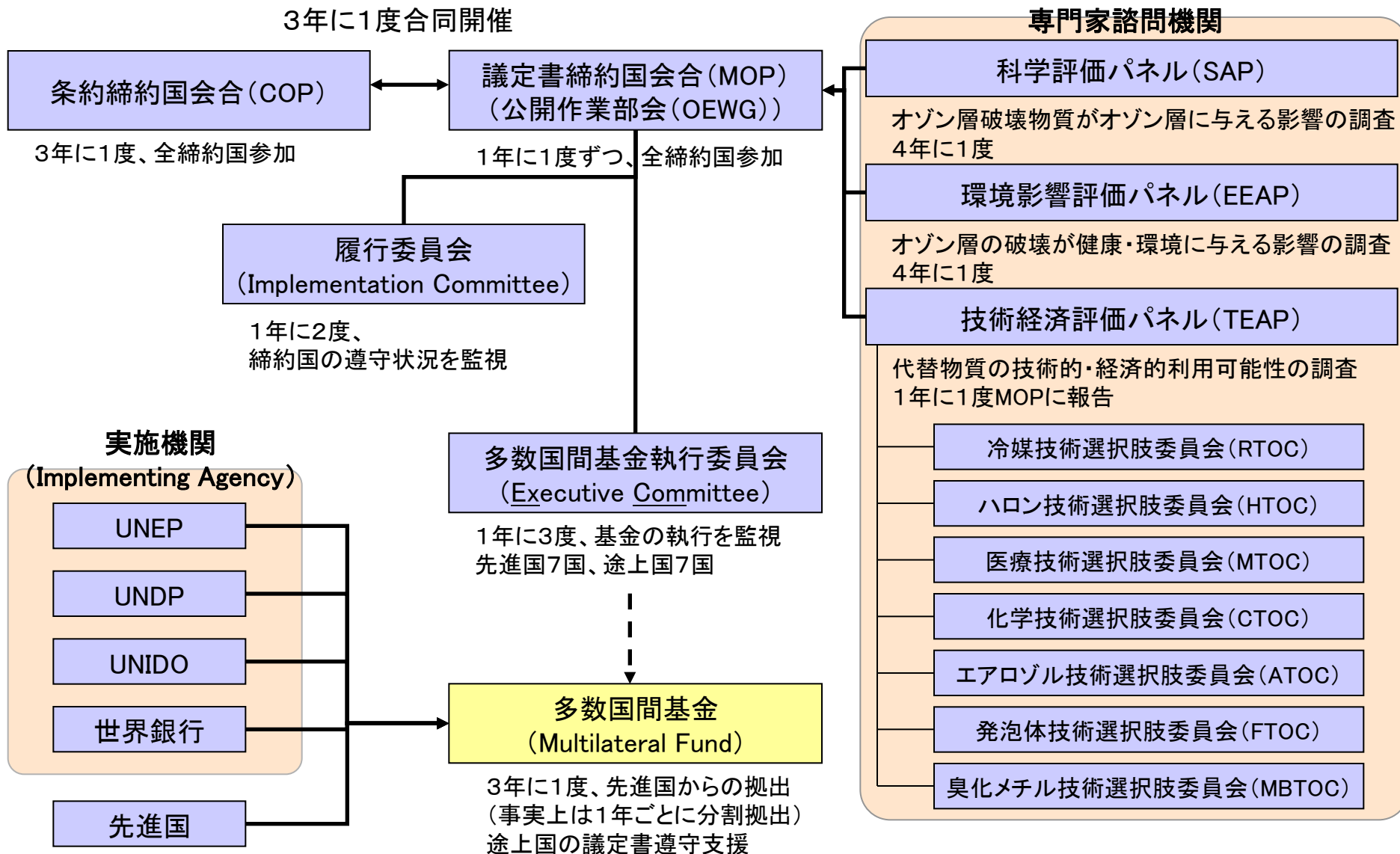


インドネシアのセメント工場



アジア地域オゾン層保護担当官ネットワーク会合

モンリオール議定書締約国会合・多数国間基金の概要



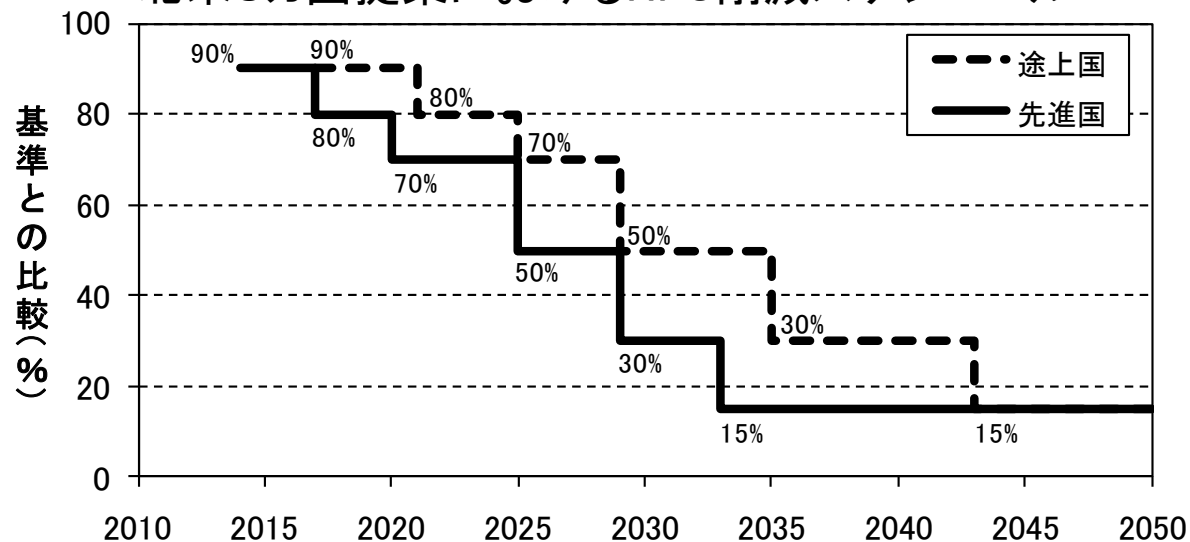
モントリオール議定書改正提案

- 北米3カ国(カナダ、メキシコ及び米国)が昨年11月の第21回議定書締約国会合(エジプト)に、HFCの生産・消費を規制するための議定書の改正提案を提出。多くの途上国の強い反対により実質的な議論はされず。
- 本年もほぼ同様の内容が提出される予定。

<提案概要>

- 対象物質:HFC20物質(HFO-1234yf、HFO-1234zeを含む)を新たに追加
- 基準:2004-06年におけるHCFC及びHFCの生産量又は消費量のGWP換算平均
- HCFCの副生産物として生成されるHFC-23の排出を制限
- UNFCCC及び京都議定書におけるHFCの取扱いは変更しない

北米3カ国提案におけるHFC削減スケジュール



2. 地球温暖化対策 (代替フロン等3ガス対策)

代替フロン等対策の枠組みと方向

- 我が国では、これまで、モントリオール議定書及びオゾン層保護法等に基づきオゾン層破壊物質（CFC、HCFC等）の生産量及び消費量を削減してきた。
- オゾン層破壊物質の代替物質として使用されているHFCについて、京都議定書等に基づき、この排出を削減しなければならない。

モントリオール議定書

オゾン層保護の観点から
生産規制等

(オゾン層保護法等)

オゾン層破壊物質

CFC	HCFC
1996年迄に 先進国で全廃	2020年迄に 先進国で全廃
オゾン層破壊効果	有り
地球温暖化効果	有り

転換

京都議定書

地球温暖化防止の観点から
温室効果ガスとして削減等

(京都議定書目標達成計画等)

代替フロン等

HFC

オゾン層破壊効果 無し
地球温暖化効果 有り

転換

オゾン層保護かつ 地球温暖化防止

ノンフロン等

NH₃、炭化水素等

オゾン層破壊効果 無し
地球温暖化効果 僅少

京都議定書に定める温室効果ガス

物質	地球温暖化係数※		主な排出源	
	第2次IPCC 報告書	第4次IPCC 報告書		
二酸化炭素(CO ₂)	1	1	エネルギー転換、産業、運輸、廃棄物等	
メタン(CH ₄)	21	25	農業、廃棄物等	
一酸化二窒素(N ₂ O)	310	298	農業、燃料の焼却等	
代替フロン等3ガス				
ハイドロフルオロカーボン類(HFCs)	HFC-23	11,700	14,800	冷媒、発泡剤、噴射剤、洗浄剤等
	HFC-32	650	675	
	HFC-125	2,800	3,500	
	HFC-134a	1,300	1,430	
	HFC-143a	3,800	4,470	
パーフルオロカーボン類(PFCs)	PFC-14	6,500	7,390	半導体製造、溶剤、洗浄剤等
	PFC-116	9,200	12,200	
六フッ化硫黄(SF ₆)	23,900	22,800	半導体製造、電気絶縁ガス使用機器等	

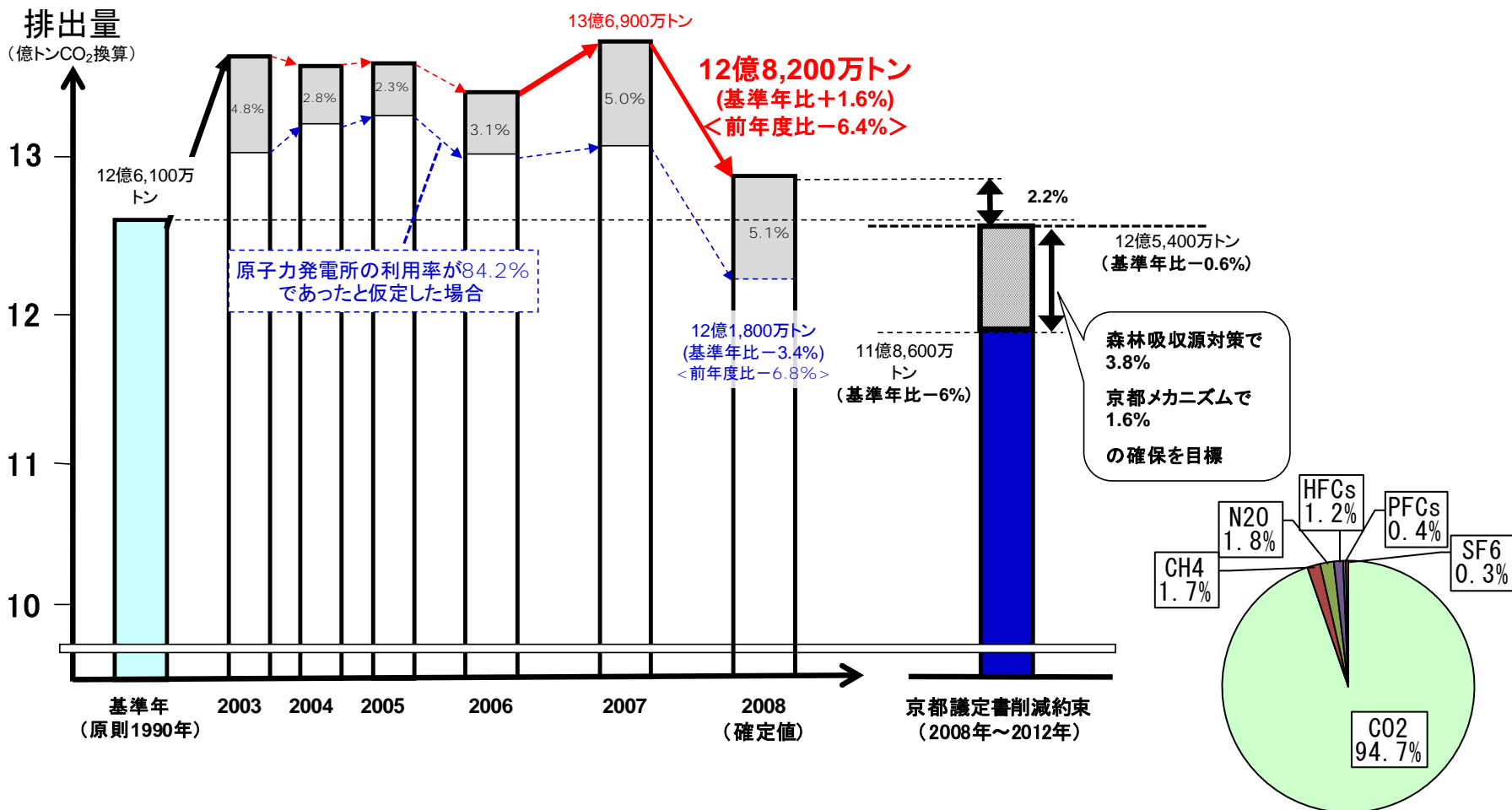
<参考>オゾン層破壊物質

クロロフルオロカーボン(CFC)	CFC-11	3,800	4,750	冷媒、発泡剤、噴射剤、洗浄剤等
	CFC-12	8,100	10,900	
	CFC-113	4,800	6,130	
ハイドロクロロフルオロカーボン(HCFC)	HCFC-22	1,500	1,810	冷媒、発泡剤、洗浄剤等
	HCFC-141b	600	725	
	HCFC-142b	1,800	2,310	

※ 100年積算値を記載

温室効果ガス排出量の推移(日本)

- 我が国の2008年度の温室効果ガス排出量は12億8,200万トンであり、代替フロン等3ガス(HFC、PFC、SF6)の排出量はこのうち約1.8%を占める。



京都議定書目標達成計画に基づく取組

平成20年3月閣議決定

＜代替フロン等3ガス(HFC、PFC、SF6)分野の概要＞

➤ 産業界の計画的な取組の促進

- 代替フロン等の排出に係る8分野22団体が策定した行動計画に基づく取組

➤ 代替物質の開発等及び代替製品の利用の促進

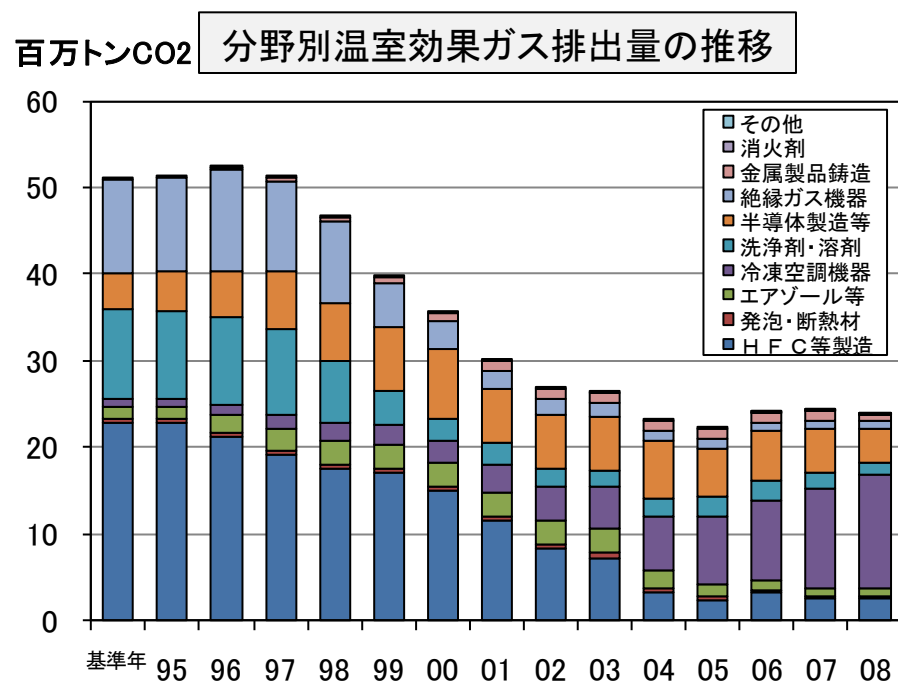
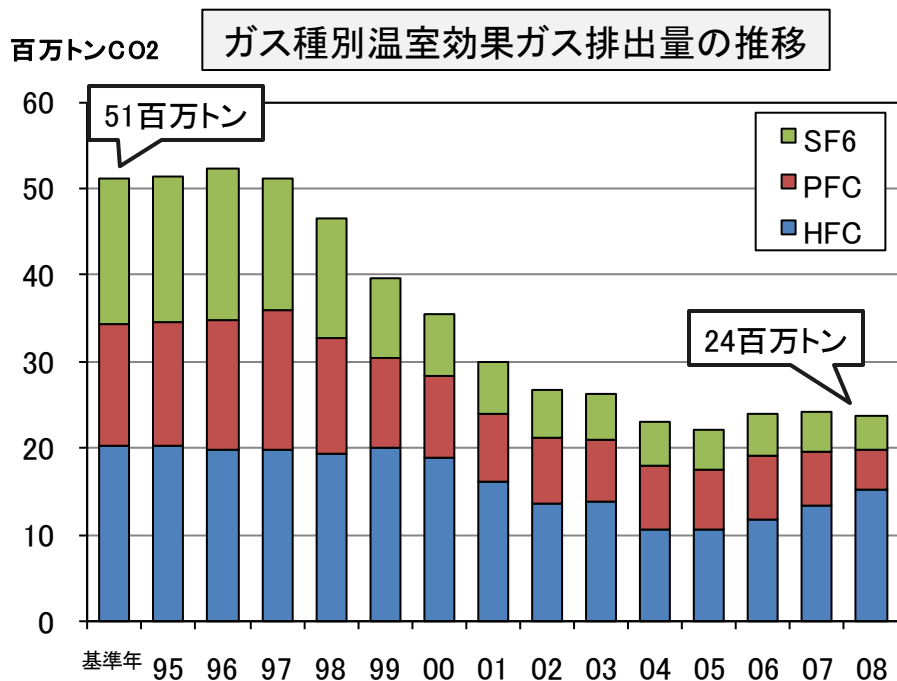
- 代替フロン等3ガスの新規代替物質、代替技術・製品及び回収・破壊技術の利用促進

➤ 冷媒として機器に充てんされたHFCの法律に基づく回収等

- 家電リサイクル法、フロン回収・破壊法及び自動車リサイクル法に基づく冷媒HFCの回収

代替フロン等3ガスの排出状況（日本）

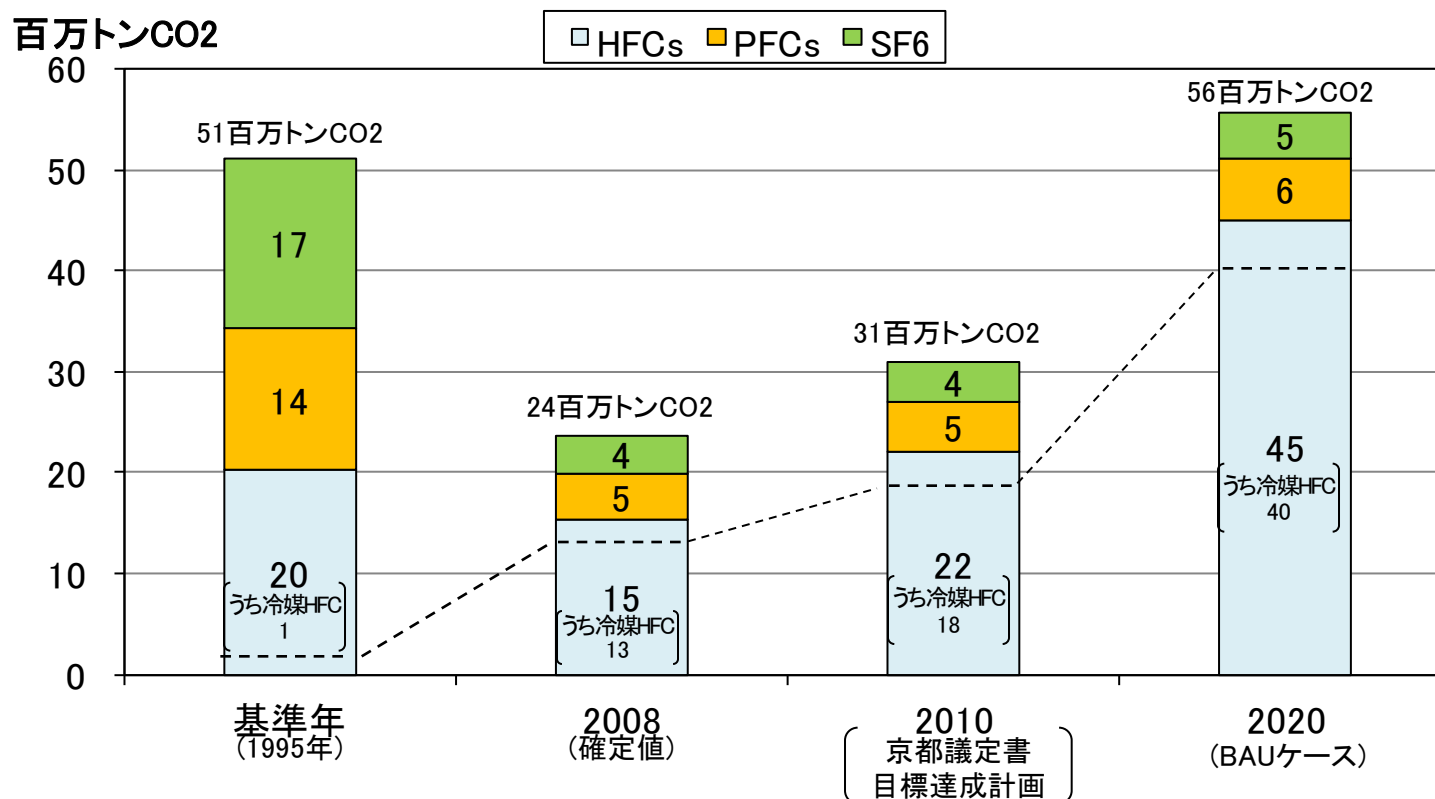
- 我が国の代替フロン等3ガスの2008年度の排出量は約24百万トン（温室効果ガス全体の約1.8%）。主にHFC等製造、洗浄剤・溶剤等の分野での排出量が削減。
- 冷凍空調機器分野（冷媒分野）はHCFCからHFCへの転換に伴い排出量が増加。



今後の代替フロン等3ガス排出量の試算（日本）

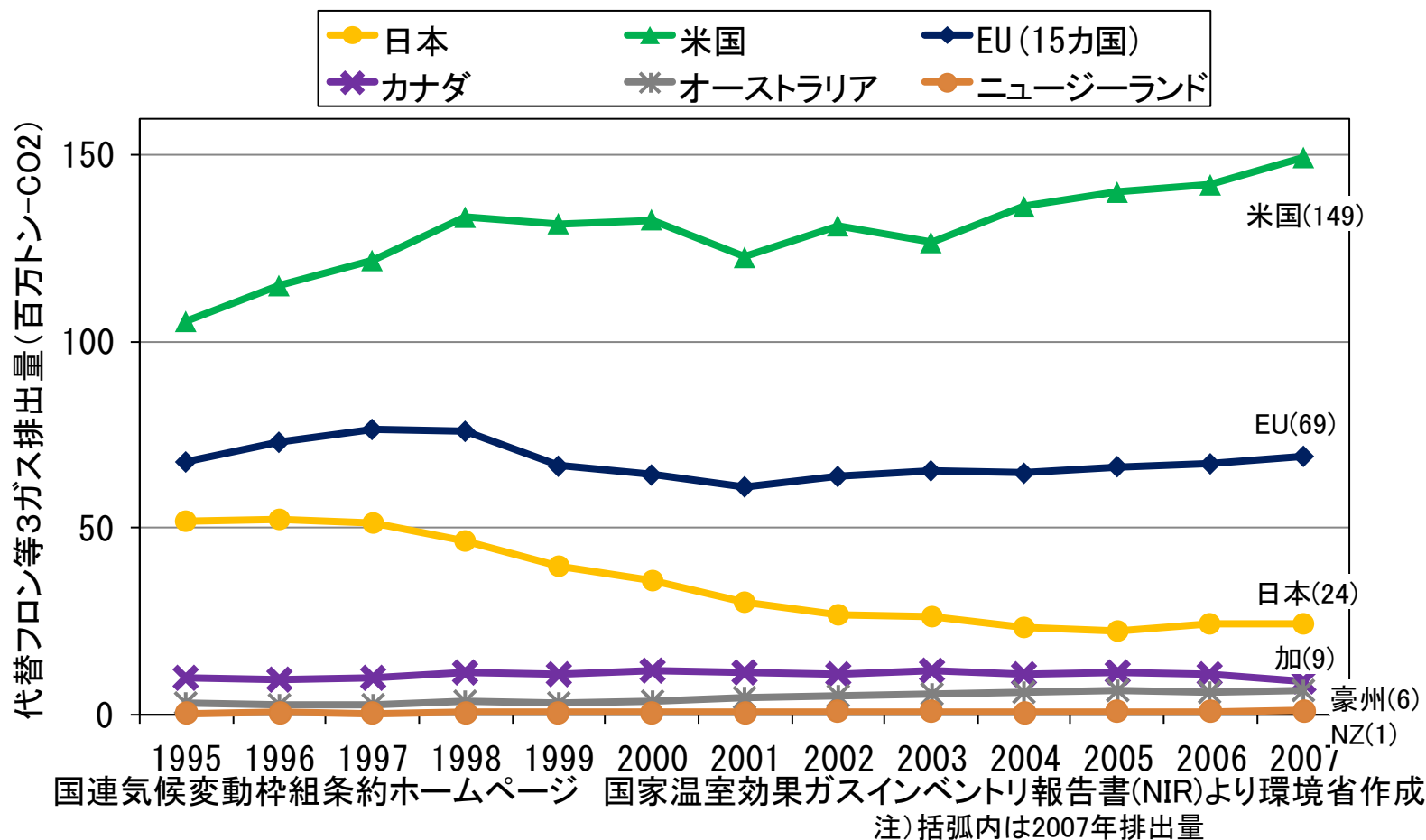
- 主に冷媒分野でオゾン層破壊物質からHFCへの転換が進むことで排出量が急増。このため代替フロン等3ガス排出量は2020年（BAUケース）には、約56百万トンCO₂*まで増加する見込み。

* 温室効果ガス全体の約4%



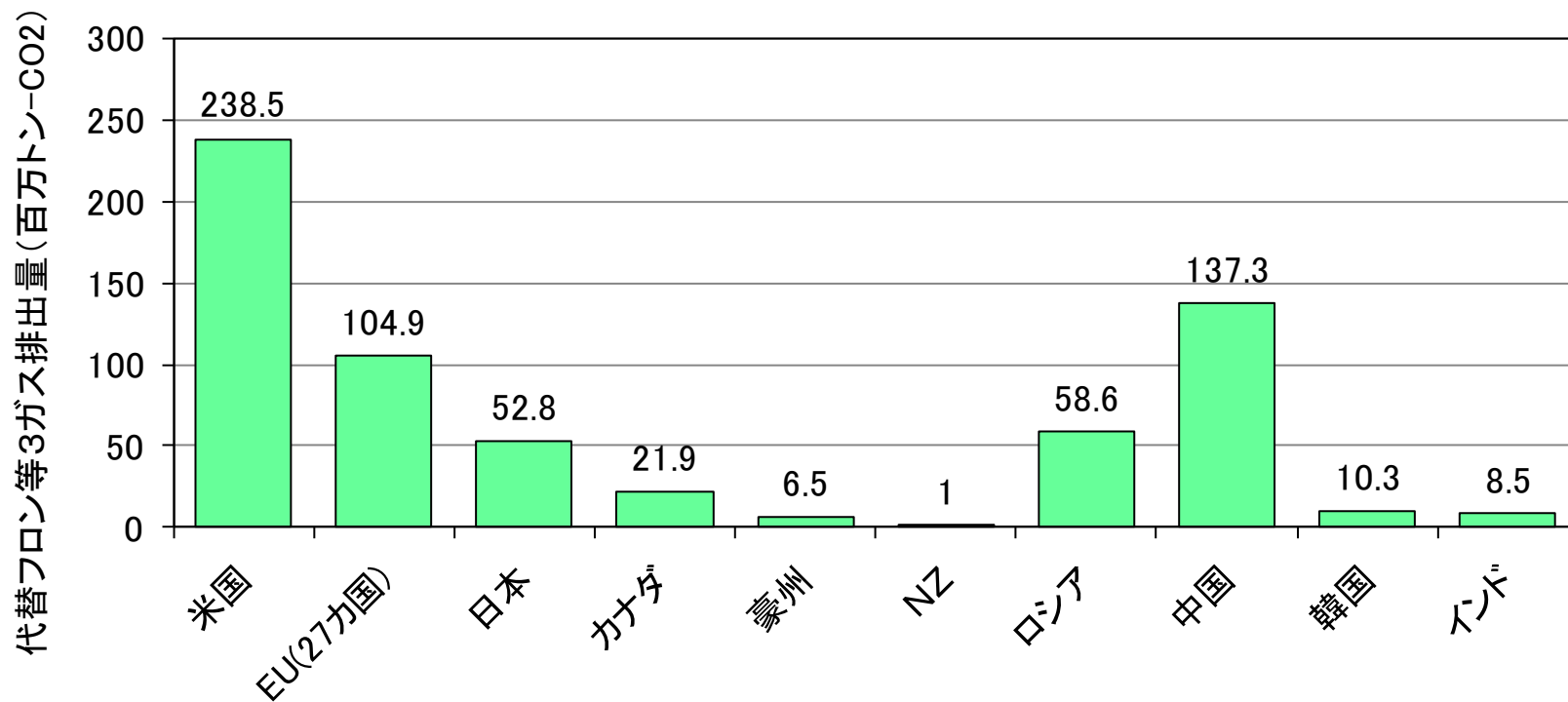
主要先進国の代替フロン等3ガス排出量の推移

- 気候変動枠組条約事務局に提出された国家温室効果ガスインベントリ報告書では、各国の2007年の代替フロン等3ガス排出量は、米国(149百万トンCO₂)、EU(15カ国合計)(69百万トンCO₂)、日本(24百万トンCO₂)など。



主要国の代替フロン等3ガス排出量の推計(2005)

- IEAの推計(ただし、本統計における排出量の推計値は大きな不確定要素を含んでいるとされている。)によれば、2005年の代替フロン等3ガス排出量は、米国(239百万トンCO₂)、中国(137百万トンCO₂)など。



出典: CO₂ EMISSIONS FROM FUEL COMBUSTION 2009 edition

(国際エネルギー機関(International Energy Agency : IEA) 発行)より環境省作成

(参考)地球温暖化対策基本法案

地球温暖化対策基本法案（平成22年3月12日 閣議決定）（抄）

（フロン類等の使用の抑制等）

第二十一条 国は、フロン類等が排出されないようにすることを目指して、フロン類等の使用及び排出の抑制に資する製品の開発及び普及の促進等を通じたフロン類等の使用及び排出の抑制並びにフロン類等の適正かつ確実な回収及び破壊の促進、フロン類等に代替する物質であって地球温暖化に深刻な影響をもたらさないもの及びその物質を使用した製品の開発及び普及の促進その他の必要な施策を講ずるものとする。

地球温暖化対策基本法案に定めるフロン類等

CFC

HCFC

HFC

PFC

SF6

オゾン層保護法で定めるもの

ポスト京都における対象ガスの追加の動向

- 第4次IPCC報告書には、現在京都議定書の対象でないフッ素系物質の地球温暖化係数が報告された。
- 当該物質の取扱いについて、京都議定書の下の特設作業部会(AWG-KP)で議論が行われているところ。

物質名称	化学式	地球温暖化係数 (100年積算値)	主な用途
HFC-245fa	$\text{CHF}_2\text{CH}_2\text{CF}_3$	1030	断熱用発泡剤
HFC-365mfc	$\text{CH}_3\text{CF}_2\text{CH}_2\text{CF}_3$	794	断熱用発泡剤
PFC-9-1-18	$\text{C}_{10}\text{F}_{18}$	>7500	医薬品、化粧品
三フッ化窒素	NF_3	17200	半導体製造
HFE-449sl	$\text{C}_4\text{F}_9\text{OCH}_3$	297	洗浄剤、溶媒
PFPMIE	$\text{CF}_3\text{OCF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{O}$ - CF_2OCF_3	10300	潤滑剤