

モントリオール議定書キガリ改正への対応

— オゾン層保護法の一部を改正する法律案 —

安藤 利昭

(経済産業委員会調査室)

《要旨》

モントリオール議定書の規制対象に代替フロン（HFC）を追加し、段階的削減を行う改正（キガリ改正）が2016年10月に採択された。これを受け、実施法であるオゾン層保護法改正案が第196回国会（常会）に提出されている。改正案は、18種類のHFC（政令で定めることを想定）について、製造の許可・輸入の承認等を行い、個別の事業者に数量の割当を行うことで、議定書の削減目標を達成しようとするものである。

日本のHFCの消費量の見通しを踏まえると、2029年以降の70%から85%の削減義務を達成するためには、HFCを代替する物質の開発とそれに対応した機器の開発・導入が重要となる。

また、フロン類については、機器廃棄時における回収や破壊が行われてきたが、フロン類廃棄時回収率は3割台で推移している。高い温室効果をもつHFCの排出増加が他の温室効果ガス排出削減を打ち消してしまうおそれがあり、回収率を地球温暖化対策計画の目標（2020年度に5割、2030年度に7割）に引き上げるための抜本的な対策が必要とされている。

1. オゾン層保護とフロンの規制

（1）特定フロンの規制

1974年に、フロン¹によるオゾン層の破壊と、破壊により人や生態系に影響が生じる可能

¹ 炭素とフッ素の化合物（フルオロカーボン）を、日本では一般に「フロン」と呼んでいる。そのうち、オゾン層を破壊するCFC（クロロフルオロカーボン）とHCFC（ハイドロクロロフルオロカーボン）を一般に「特定フロン」と呼び、HFC（ハイドロフルオロカーボン）のことを「代替フロン」と呼ぶ。HFCは、塩素を持たないためオゾン層は破壊しないが、二酸化炭素の数百倍～数万倍の温室効果がある（経済産業省「フロンとは」〈http://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/ozone/outline_disposition.html〉（以下、URLの最終アクセスの日付はいずれも2018年3月15日））。

性が指摘されたことを契機として²、1985 年に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採ること等を定めた「オゾン層保護のためのウィーン条約」が採択された。また、同条約に基づき、1987 年に「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」（以下「議定書」という。）が採択され、1989 年 1 月に発効した。

議定書は、フロン等の規制物質について、段階的廃絶、貿易規制、生産・輸出入量に関する定期的報告等を義務付けており、日本では、その実施法として、1988 年に「特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律」（昭和 63 年法律第 53 号。以下「オゾン層保護法」という。）が制定され、1989 年 7 月から特定のフロン及びハロンについて、製造等の規制が開始された。

さらに、オゾン層の破壊が予想以上に進んでいることが判明したことから、議定書について、規制物質の追加や削減スケジュールの前倒しを行うため数次の改正・調整が行われ、これに対応して、オゾン層保護法も 1991 年及び 1994 年に改正されている³。

オゾン層保護法により、日本を含む先進国では、議定書で対象とする規制物質（図表 1）について、H C F C（ハイドロクロロフルオロカーボン）を除き、2005 年までに生産・消費が全廃され⁴、H C F Cについても 2020 年以降原則全廃される予定である。

図表 1 モントリオール議定書規制物質

グループ	附属書 A		附属書 B			附属書 C			附属書 E
	グループ I	グループ II	グループ I	グループ II	グループ III	グループ I	グループ II	グループ III	グループ I
規制物質	CFC	ハロン	その他CFC	四塩化炭素	1・1・1-トリクロロエタン	HCFC	HBFC*	プロモクロロメタン*	臭化メチル
主な用途	冷媒、発泡剤、洗浄剤、噴射剤	消火剤		一般溶剤、試験研究・開発用、原料	洗浄剤	冷媒、発泡剤、洗浄剤	消火剤	溶剤、農薬、医薬、防虫剤	土壌の殺菌、検疫
達成年	1996年	1994年	1996年	1996年	1996年	2020年	1996年	2002年	2005年

※HBFC及びプロモクロロメタンは日本での使用実態なし

（出所）議定書、環境省『平成 28 年度オゾン層等の監視結果に関する年次報告書』（平 29. 8）、環境省パンフレット『オゾン層を守ろう 2017』より作成

（2）代替フロンの規制

オゾン層を破壊するC F C（クロロフルオロカーボン）、H C F Cの代替として、オゾン層を破壊しないH F C（ハイドロフルオロカーボン）への転換が進められてきたが、H F Cは高い温室効果を有することから、国連気候変動枠組条約の下で採択された京都議定書

² 1974 年のローランド教授とモリーナ博士のオゾン層を破壊するメカニズムに関する論文をきっかけに、国連環境計画（U N E P）等において、オゾン層保護のための対応策が検討された（通商産業省基礎産業局科学品安全課オゾン層保護対策室編集『逐条解説改正オゾン層保護法』（ぎょうせい、1991 年）24～29 頁）。

³ 1991 年に、規制対象となる特定物質に 1・1・1-トリクロロエタン、四塩化炭素を加える等の改正が、1994 年に、特定物質の定義をモントリオール議定書の規定に則して政令で定めることとし、H C F C（ハイドロクロロフルオロカーボン）、H B F C（ハイドロブロモフルオロカーボン）及び臭化メチルを加える等の改正が行われた。

⁴ 試験研究や分析など特別な用途のもの、他の化学物質の原料として使用するもの、貨物の輸出入に際して行う検疫用のもの、について製造は認められている。また、製造が禁止される以前に製造されたものは現在でも使用されているものもある。

において、排出削減の対象とされている。日本では、「地球温暖化対策の推進に関する法律」（平成 10 年法律第 117 号）に基づき「地球温暖化対策計画」（平 28. 5. 13 閣議決定）を定め、H F Cを含む温室効果ガスの排出削減を進めるとともに、「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」（平成 13 年法律第 64 号。以下「フロン排出抑制法」という。）により、フロン類⁵の使用の合理化や回収・破壊等の取組が行われている。

一方、オゾン層破壊効果を持たないものの温室効果が高いH F Cの生産・消費については、モントリオール議定書締約国会合の場において、地球温暖化防止の観点から、オゾン層破壊物質の代替時に低温室効果物質の採用を促すことや、H F Cの生産・消費を規制するための議定書の改正が提案⁶されるなど、H F Cに関する議論が行われてきた。

こうした中、2016 年 10 月にルワンダのキガリで開催されたモントリオール議定書第 28 回締約国会合（M O P 28）において、H F Cの生産及び消費量の段階的削減を求める議定書の改正が採択された（以下「キガリ改正」という。）。キガリ改正は、20 か国以上の締結を条件として 2019 年 1 月 1 日に効力を生ずることとされており⁷、その実施のためには、国内制度の整備が課題とされてきた。

（３）キガリ改正の概要と国内対応

キガリ改正では、地球温暖化をもたらすH F Cについて、オゾン層破壊物質に対する規制と同様に生産量、消費量の削減義務を締約国に課することとしている。ただし、H F Cについては、その代替となる物質を現時点では見いだせていないものがあり、最終目標年以降も 15～20%の使用が認められている（図表 2）。

図表 2 キガリ改正におけるH F C削減スケジュール

	途上国第 1 グループ ^{※1}	途上国第 2 グループ ^{※2}	先進国 ^{※3}
基準年	2020-2022年	2024-2026年	2011-2013年
基準値 (HFC+HCFC)	各年のHFC生産・消費量の平均 +HCFCの基準値×65%	各年のHFC生産・消費量の平均 +HCFCの基準値×65%	各年のHFC生産・消費量の平均 +HCFCの基準値×15%
凍結年	2024年	2028年 ^{※4}	なし
削減 スケジュール ^{※5}	2029年：▲10% 2035年：▲30% 2040年：▲50% 2045年：▲80%	2032年：▲10% 2037年：▲20% 2042年：▲30% 2047年：▲85%	2019年：▲10% 2024年：▲40% 2029年：▲70% 2034年：▲80% 2036年：▲85%

※ 1：途上国第 1 グループ：開発途上国であって、第 2 グループに属さない国

※ 2：途上国第 2 グループ：印、パキスタン、イラン、イラク、湾岸諸国

※ 3：先進国に属するベラルーシ、露、カザフスタン、タジキスタン、ウズベキスタンは、規制措置に差異を設ける（基準値について、HCFCの参入量を基準値の25%とし、削減スケジュールについて、第 1 段階は2020年 5 %、第 2 段階は2025年に35%削減とする）。

※ 4：途上国第 2 グループについて、凍結年（2028年）の 4～5 年前に技術評価を行い、凍結年を 2 年間猶予することを検討する。

※ 5：すべての締約国について、2022年、及びその後 5 年ごとに技術評価を実施する。

（出所）経済産業省・環境省『モントリオール議定書キガリ改正を踏まえた今後のH F C規制のあり方について』（平 29. 11）

⁵ フロン排出抑制法では、C F C、H C F C、H F Cを「フロン類」としている。

⁶ 2009 年 11 月の第 21 回締約国会合以降、提案がなされている（外務省「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第 21 回締約国会合（概要）」〈http://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/kankyo/jyoyaku/mont_21kaigo.html〉）。

⁷ 2018 年 3 月 12 日現在の締約国数は 28 か国（国連環境計画ホームページにおけるオゾン層保護の合意に関する承認の状況〈http://ozone.unep.org/sites/ozone/modules/unep/ozone_treaties/inc/datasheet.php〉）。

日本を含む先進国は、2011 年から 2013 年までの各年の消費量等の算定値（各規制物質が有する温室効果の度合いを考慮して算出した値）の平均値を基準値とし、2019 年以降、段階的な削減が求められ、2036 年以降は、基準値から 85%削減した水準とする義務が課せられている（前掲図表 2）。

キガリ改正への対応については、経済産業省及び環境省の審議会⁸で検討され、報告書⁹が 2017 年 11 月に公表されている。報告書では、H F C について、現行のオゾン層保護法におけるオゾン層破壊物質に係る規制の枠組に倣い、①H F C の製造業者に対して、H F C の製造数量を許可制とすること、②H F C の輸入を外国為替及び外国貿易法（昭和 24 年法律第 228 号。以下「外為法」という。）に基づく承認制の対象とするとともに、輸出量についても輸出用製造数量の指定を行うこと、が適当であるとした。また、その実施を担保するための法的な仕組みを 2018 年中に確立し、2019 年 1 月からの実施に向けて準備を進める必要があるとした。

これらを踏まえ、2018 年 3 月 6 日に「特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律の一部を改正する法律案」（閣法第 41 号）が、第 196 回国会（常会）に提出された。

2. 法律案の概要

（1）目的の改正

オゾン層保護法は、特定フロンについて、製造の許可、輸出量の指定、外為法に基づく輸入承認を行うものであるが、本法律案において、地球温暖化に影響を与える代替フロンを規制対象とすることとしていることから、法律の目的を、「国際的に協力してオゾン層の保護を図るにあたり、気候に及ぼす潜在的な影響にも配慮するものとする」こととしている¹⁰。

また、法律の題名は「特定物質等の規制等によるオゾン層の保護に関する法律」（下線部を追加）に改めることとし、次に述べる「特定物質代替物質」を対象とすることを明示している。

（2）特定物質代替物質

オゾン層保護法において、規制対象物質である「特定物質」とは、オゾン層を破壊する物質であって政令で定めるものと定義されており（第 2 条）、議定書の規定に則して政令で定められている。

本法律案では、「特定物質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すものとして政令で定めるもの」を新たに「特定物質代替物質」として規制の対象とするこ

⁸ 「経済産業省産業構造審議会製造産業分科会化学物質政策小委員会フロン類等対策ワーキンググループ」及び同ワーキンググループと「環境省中央環境審議会地球環境部会フロン類等対策小委員会」との合同会議（以下「合同会議」という。）

⁹ 経済産業省・環境省『モントリオール議定書キガリ改正を踏まえた今後の H F C 規制のあり方について』（平 29.11）（以下「報告書」という。）

¹⁰ 議定書前文において、ある種の物質の世界的規模による放出が気候に及ぼす潜在的な影響を意識する旨が述べられている。

としており、キガリ改正に基づき 18 種類の H F C を政令により定めることが想定されている。なお、「特定物質」と「特定物質代替物質」の両者を合わせて「特定物質等」ということとしている。

(3) 基準限度の公表

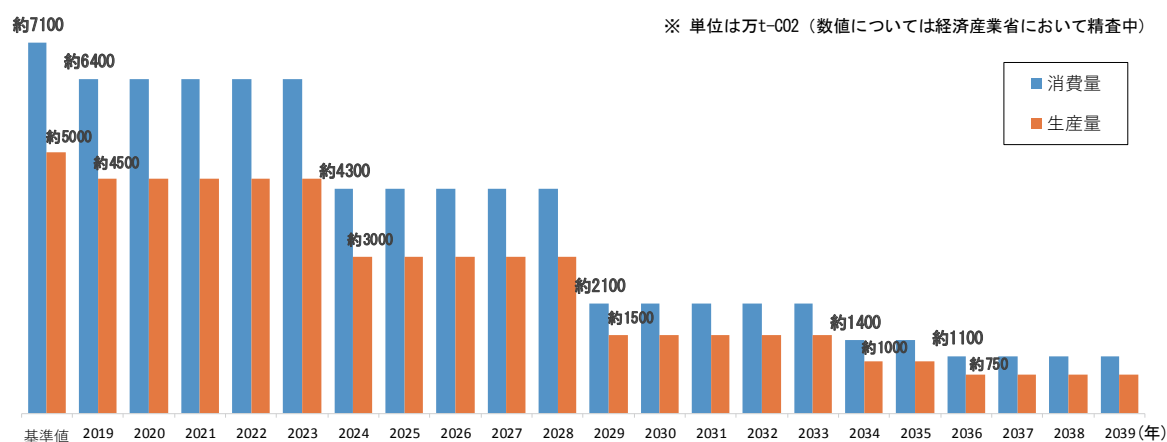
オゾン層保護法においては、経済産業大臣及び環境大臣が定める基本的事項等において、議定書に基づき日本が遵守しなければならない特定物質の生産量¹¹及び消費量¹²の基準限度を定めて公表し（第 3 条）、その限度内で製造の許可及び輸入の承認を行っている。

本法律案においては、現行の特定物質に加え、特定物質代替物質（H F C）を規制対象として追加することとされており、特定物質と同様に、議定書に基づき生産量及び消費量の基準限度を規定し、その限度内で製造許可等を行うこととしている（図表 3）。

ここで生産量及び消費量は、議定書に規定する生産量及び消費量の算定値をいい、議定書では、各規制物質の年間生産量に地球温暖化係数（G W P）¹³を乗じて得られた数値の合計を生産量の算定値としている。また、生産量の算定値に輸入量の算定値を加え、輸出量の算定値を減じたものを消費量の算定値としている（消費量＝生産量＋輸入量－輸出量）。

なお、特定物質の算定には、オゾン破壊係数（O D P）¹⁴が用いられている。

図表 3 議定書に基づき日本が遵守すべき H F C の基準限度



（出所）経済産業省資料より作成

(4) 製造数量の許可、輸出用製造数量の指定、輸入の承認

特定物質代替物質について、特定物質に対する規制と同一の枠組により、製造数量等を

¹¹ 議定書において、生産量とは、実際の生産量から、破壊された量及び他の化学物質の製造のための原料として完全に使用された量を減じた量をいい、再利用された量は、生産量とはみなされない。

¹² 議定書において、消費量とは、生産量に輸入量を加え、輸出量を減じた量をいう。

¹³ 地球温暖化係数（Global Warming Potential）は、二酸化炭素の地球温暖化への影響を 1 とした場合の各物質の相対的な影響の強さを表したものの。

¹⁴ オゾン破壊係数（Ozone Depletion Potential）は、C F C 11 のオゾン破壊効果を 1 とした場合の各物質の相対的な影響の強さを表したものの。

事業者に割り当てることで、キガリ改正の着実な実施を法的に確保することとしている。

ア 製造数量の許可

特定物質代替物質を製造しようとする者は、その種類及び規制年度ごとに、製造しようとする数量について、経済産業大臣の許可を受けなければならないこととしている（第4条）¹⁵。

イ 輸出用製造数量の指定

議定書において、消費量は、「生産量＋輸入量－輸出量」として管理することが求められている。このうち「－輸出量」の部分については、輸出向けに製造されたものの輸出がなされない場合には、その分に見合った製造（又は輸入）を行わないことを確保する必要がある。

そのため、経済産業大臣は、許可製造数量の全部又は一部を輸出用製造数量として指定し（第5条）、当該数量分については、輸出がなされ又はなされることが確実でない限り、製造することができないものとする事ができることとしている。

ウ 輸入の承認

議定書遵守のための輸入規制は、外為法による輸入割当を実施することとされており¹⁶、特定物質代替物質を輸入しようとする者は、外為法第52条により輸入の承認を受ける義務を課せられるものとする事とされている（第6条）。また、外為法第52条は、「我が国が締結した条約その他の国際約束を誠実に履行するため、（中略）貨物を輸入しようとする者は、政令¹⁷で定めるところにより、輸入の承認を受ける義務を課せられることがある」としている¹⁸。

製造数量の許可、輸出用製造数量の指定、輸入の承認等に当たっては、経済産業大臣は、①日本が遵守すべき生産量及び消費量の限度を超えるものとならないこと、②製造及び輸出入の状況（申請者の製造・輸出入の状況）や動向（日本全体及び世界全体の製造・輸出入の動向）、その他の事情（代替製品の開発状況等）を勘案すること、とされている（第7条）。

（５）事業者からの実績報告・公表

議定書の基準限度を遵守しているかどうかを確認するため、締約国は毎年、規制物質の

¹⁵ 製造数量の具体的な割当は、特定物質と同様に、消費量の基準限度の遵守に向けて、製造業者に対して、製造（輸出分含む）と輸入を一体の枠として配分することが検討されている（経済産業省産業構造審議会製造産業分科会化学物質政策小委員会フロン類等対策ワーキンググループ第11回（平29.6.20）の議論）。

¹⁶ 外為法は、貿易規制を一元的に行うことを立法主旨とするものであり、条約の実施に係る貿易規制に関しても、外為法で規制できない特別な事情がない限り、外為法にて一元的に行うことが適切であるとの考えに基づくもの（前掲脚注2『逐条解説改正オゾン層保護法』118～119頁）。

¹⁷ 輸入割当を受けるべきものとして公表された品目の貨物を輸入しようとする者は、経済産業大臣に申請して、当該貨物の輸入に係る輸入割当を受けた後でなければ、輸入の承認を受けることができないこととされている（輸入貿易管理令第9条）。

¹⁸ 輸入割当については、特定物質と同様に、製造業者の輸入枠と輸入業者の輸入枠とは区別して管理し、輸入業者には、国内需要への供給責任の観点から、前年までの実績及び希望量を踏まえた割当方式とすることが検討されている（前掲脚注15 フロン類等対策ワーキンググループ第11回（平29.6.20）の議論）。

生産量等について、国連環境計画（U N E P）¹⁹への実績報告が義務付けられている（議定書第 7 条）。本法律案では、経済産業大臣は、特定物質等（特定物質及び特定物質代替物質）について、生産量、消費量等の実績を公表するものとしている（第 3 条第 2 項）。

特定物質等の生産量の実績²⁰については、許可製造者又は確認製造者に対する報告徴収により（第 25 条）、輸入量の実績については、承認を受けた輸入者からの報告徴収により（輸入貿易管理令第 16 条）、把握が可能となっている。

また、輸出量に関しては、特定物質等の輸出を行った者は、毎年、前年度実績を経済産業大臣に届け出なければならないこととされている（第 17 条）。

（6）罰則、施行期日

ア 罰則

第 4 条第 1 項の規定に違反して、経済産業大臣の許可を受けずに特定物質代替物質を製造した者は、3 年以下の懲役若しくは 100 万円以下の罰金が科せられ、又はこれらが併科されることとされている（第 30 条）。

また、外為法第 52 条の規定に違反して、経済産業大臣の承認を受けずに特定物質代替物質を輸入した者は、5 年以下の懲役若しくは 1,000 万円以下の罰金が科せられ、又はこれらが併科されることとされている。ただし、当該違反行為の目的物の価格の 5 倍が 1,000 万円を超えるときは、罰金は、当該価格の 5 倍以下とされている（外為法第 69 条の 7 第 1 項第 5 号）。

イ 施行期日

一部の規定を除き、議定書の改正が日本について効力を生ずる日から施行する（附則第 1 条）。なお、キガリ改正は、20 以上の国等の批准を条件として、2019 年 1 月 1 日に効力を生ずることとされている。

3. 主な論点

（1）H F C 削減と技術開発

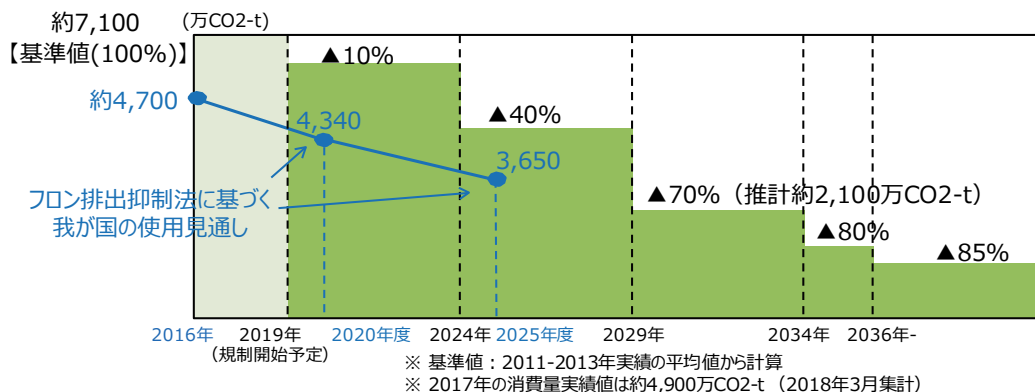
ア 消費量の見通し

キガリ改正における日本の H F C 消費量の基準値（2011～2013 年の実績平均から計算）は、約 7,100 万 t-CO₂ と推計されている。2019 年 1 月には、当該基準値から 10% 減の約 6,390 万 t-CO₂ が日本の消費量の限度と想定されるが（前掲図表 3 において約 6,400 と記載）、2017 年の消費量実績値は約 4,900 万 t-CO₂（2018 年 3 月集計）であり、2019 年 1 月の消費量の基準限度を既に下回っている（図表 4）。

¹⁹ 条約及び議定書の事務局に、国連環境計画（United Nations Environment Programme: U N E P）が指定されている。

²⁰ なお、H F C を含むフロン類については、フロン排出抑制法第 91 条に基づく報告徴収が行われており、フロン類の製造業者等（出荷相当量が 1 万 t-CO₂ 以上に該当する事業者）から出荷相当量の前年度実績の報告が行われている。

図表 4 キガリ改正に基づく国全体の消費量の限度の変化



(出所) 経済産業省・環境省「特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律（オゾン層保護法）の一部を改正する法律案御説明資料」（平 30. 3）

オゾン層保護法において、特定物質代替物質の種類ごとの生産量及び消費量の「基準限度」が定められる一方、フロン排出抑制法に基づく、「フロン類使用見通し²¹」において、政府は、国内におけるHFCの使用量の見通しを示し、それに合わせるように、製造業者等が策定する「フロン類使用合理化計画」に自社における削減目標の記載を求めている。現状では、フロン排出抑制法の仕組みがHFCの削減に寄与している。

前述の「フロン類使用見通し」では、国内で使用されるフロン類の将来見通しを、2020年度において4,340万t-CO₂、2025年度において3,650万t-CO₂であるとしており、いずれもキガリ改正の基準限度の想定を下回る水準となっている。当面はフロン排出抑制法の着実な運用により、少なくとも基準値から10%～40%削減するスケジュールについては、達成可能と考えられている。

イ 2029年以降の対応

HFCについて、基準値から10%～40%の削減を行う2019年から2029年までの間は、「基準限度」と「フロン類使用見通し」の水準には差があり、いわば「基準限度」は上限値として、「フロン類使用見通し」は目標値としての役割を果たすことが想定される。

しかしながら、2029年以降に両者の水準は、極めて近づくことになると予想され、上限値としての「基準限度」を遵守していくには、フロン排出抑制法の「フロン類使用合理化計画」に依拠した規制のみでなく、オゾン層保護法に基づく、報告徴収、立入検査、罰則といった強制力のある規制の運用も政府は想定し、備える必要があると思われる。

政府は、2029年以降を見据えた運用の在り方を検討するとともに、次に述べる代替フロンを代替する物質の開発支援に力を尽くすべきと考えられる。

ウ 技術開発

HFCの生産・消費を削減するためには、その代替となる物質の開発が必要となる。

²¹ 「フロン類の製造業者等の判断の基準となるべき事項」（平成27年経済産業省告示第49号）

また、H F Cを利用する冷凍・空調機器の使用・廃棄時の冷媒の漏れを完全にゼロにすることは困難であることから、排出量削減対策の面でも、温室効果の低い冷媒への転換が有効と考えられている。

冷凍・空調機器の冷媒については、G W P の値が極めて低いフロン類を用いた冷媒（低 G W P 冷媒）やアンモニア、二酸化炭素、炭化水素等の自然界に存在する物質を用いた冷媒（自然冷媒）の開発及び当該冷媒対応機器の開発が進められており、一部は製品化され導入が始まっている（図表 5）²²。

図表 5 代替フロン冷媒及びグリーン冷媒の導入状況

領域	分野	現行の代替フロン冷媒 (GWP)	代替フロン冷媒に代わるグリーン冷媒 (GWP)
①代替が進んでいる、又は進む見通し	家庭用冷凍冷蔵庫	(HFC-134a (1,430))	イソブタン (4)
	自動販売機	(HFC-134a (1,430)) (HFC-407C (1,770))	CO ₂ (1) イソブタン (4) HFO-1234yf (1)
	カーエアコン	HFC-134a (1,430)	HFO-1234yf (1)
②代替候補はあるが、普及には課題	超低温冷凍冷蔵庫	HFC-23 (14,800)	空気 (0)
	大型業務用冷凍冷蔵庫	HFC-404A (3,920)	アンモニア (1) 、CO ₂ (1)
	中型業務用冷凍冷蔵庫 (別置型ショーケース)	HFC-410A (2,090)	CO ₂ (1)
③代替候補を検討中	小型業務用冷凍冷蔵庫	HFC-404A (3,920) HFC-410A (2,090)	(代替冷媒候補を検討中)
	業務用エアコン	HFC-410A (2,090) HFC-32 (675)	
	家庭用エアコン	HFC-32 (675)	

(出所) 経済産業省・環境省「特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律（オゾン層保護法）の一部を改正する法律案御説明資料」（平 30. 3）

しかしながら、冷媒を利用するに当たっては、①使用する温度帯や冷媒量、配管の長さにより必要な冷媒特性が異なること、②自然冷媒については、可燃性（アンモニア、炭化水素）、毒性（アンモニア）、効率の低下（CO₂）といった課題を解決する必要があること、等により小型業務用冷凍冷蔵庫や、業務用・家庭用エアコン²³分野における代替となる冷媒の候補は必ずしも見通せていない（図表 5 中の「代替冷媒候補を検討中」の欄）。

2029 年以降の削減を見据えた場合の新たな冷媒の開発については、2025 年頃までに

²² 図表 5 に掲げられている自動販売機、カーエアコン分野の H F O-1234yf（フルオロオレフィン）、業務用・家庭用エアコン分野の H F C-32 は、微燃性を有することから、2013 年の規制改革会議の方針に添って条件の緩和等について検討された。その結果、高圧ガス保安法に基づく冷凍保安規則により、特定不活性ガスとして位置付けられ、滞留しない構造と冷媒が滞留するおそれのある場所への検知警報器の設置等が義務付けられる一方、許可・届出の区分が緩和された。

²³ 家庭用エアコンについては、市中ストック量が多い一方、省エネ、低温室効果、小型、安全性等の要素をすべて充足する冷媒・機器が存在しないことから、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（N E D O）において、冷媒・対応機器の開発が行われている（N E D O「高効率低 G W P 冷媒を使用した中小型空調機器技術の開発」〈http://www.nedo.go.jp/activities/ZZJP_100114.html〉）。

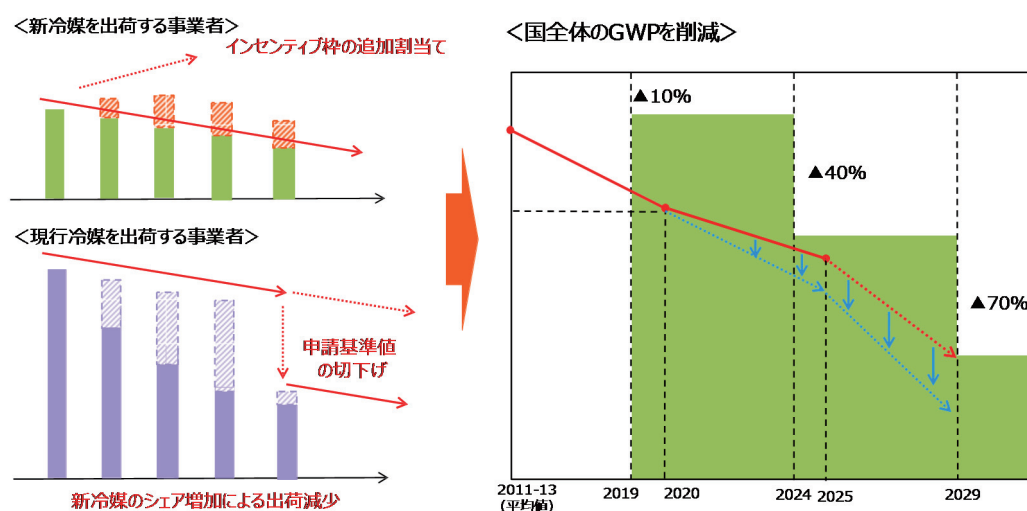
基礎的な研究を終える必要があるとの指摘もあり²⁴、冷凍冷蔵機器を使用する業界から、ロードマップの策定が要望されている。

エ 技術開発のインセンティブ

2029 年以降の大幅な消費量の削減に対応し、低 GWP 冷媒や自然冷媒の開発を促す観点から、各事業者に対する製造量、輸入量の配分の仕組みにおいて、「国全体での代替フロン削減に寄与する画期的に温室効果の低い冷媒の製造等に対し、インセンティブを付与」することが検討されている²⁵。

具体的な配分方法は今後の検討事項ではあるが、前述した「基準限度」を上限値とし「フロン類使用見通し」を目標値として運用した場合に生ずる水準の差を活用し、他の申請とは別枠で運用することなどが検討されている（図表 6）。また、こうした取組が代替冷媒の開発を加速させ、途上国グループの削減が始まる 2029 年以降（前掲図表 2）の競争力強化につながるのではないかと期待されている。

図表 6 低温室効果製品の出荷へのインセンティブ付与



（出所）経済産業省「キガリ改正を踏まえた新たなHFC規制の具体的な運用方法について」（平 29.12.18）
（経済産業省産業構造審議会製造産業分科会化学物質政策小委員会フロン類等対策ワーキンググループ第12回配布資料）

（2）廃棄時等回収率の向上

日本の温室効果ガスの排出量は減少傾向にあるものの、HFCの排出量は、CFC、HCFCからの転換が進んでいることから増加している。

温室効果ガスのうち、エネルギー起源CO₂の割合が最も高く、全体の86.5%を占めて

²⁴ 日本冷凍空調工業会「フロン類対策の今後の在り方に関する検討会 日冷工の取組と課題及び提言」（2017.1.25）（環境省フロン類対策の今後の在り方に関する検討会第2回配布資料）

²⁵ 経済産業省・環境省「特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律（オゾン層保護法）の一部を改正する法律案御説明資料」（平 30.3）

いるが（2016 年度速報値）、2005 年度と比較すると 6,200 万 t-CO₂ 減少している。一方、同期間の H F C s（ハイドロフルオロカーボン類）は 3,050 万 t-CO₂ 増加しており、エネルギー起源 C O₂ の排出削減努力を打ち消しかねず（図表 7）、フロン類の排出抑制対策を加速していく必要があると認識されている²⁶。

図表 7 温室効果ガスの排出量と地球温暖化対策計画の排出量の目安

（単位：百万t-CO₂換算）

	1990年度 排出量 [シェア]	2005年度 排出量 [シェア]	2013年度 排出量 [シェア]	2016年度（速報値）		2030年度において、2013 年度比26.0%減（2005年 度比25.4%減）の水準	
				排出量 [シェア]	変化率		
					2005年度比		2013年度比
合計	1,277 [100%]	1,386 [100%]	1,409 [100%]	1,322 [100%]	-4.6%	-6.2%	
二酸化炭素(CO ₂)	1,166 [91.3%]	1,297 [93.6%]	1,316 [93.4%]	1,222 [92.4%]	-5.9%	-7.2%	
エネルギー起源	1,070 [83.8%]	1,206 [87.0%]	1,235 [87.7%]	1,144 [86.5%]	-5.2%	-7.4%	
非エネルギー起源	95.6 [7.5%]	91.8 [6.6%]	80.9 [5.7%]	78.0 [5.9%]	-15.0%	-3.6%	
メタン(CH ₄)	44.2 [3.5%]	35.5 [2.6%]	32.5 [2.3%]	30.7 [2.3%]	-13.6%	-5.6%	
一酸化二窒素(N ₂ O)	31.5 [2.5%]	24.8 [1.8%]	21.4 [1.5%]	20.6 [1.6%]	-17.1%	-4.0%	
代替フロン等 4 ガス	35.4 [2.8%]	27.9 [2.0%]	39.1 [2.8%]	49.5 [3.7%]	+77.3%	+26.7%	
ハイドロフルオロカーボン類(HFC _s)	15.9 [1.2%]	12.8 [0.9%]	32.1 [2.3%]	43.3 [3.3%]	+238.4%	+34.8%	
パーフルオロカーボン類(PFC _s)	6.5 [0.5%]	8.6 [0.6%]	3.3 [0.2%]	3.4 [0.3%]	-60.9%	+2.9%	
六ふっ化硫黄(SF ₆)	12.9 [1.0%]	5.1 [0.4%]	2.1 [0.1%]	2.3 [0.2%]	-55.4%	+7.2%	
三ふっ化窒素(NF ₃)	0.03 [0.003%]	1.5 [0.1%]	1.6 [0.1%]	0.6 [0.05%]	-56.9%	-60.8%	

（出所）環境省「2016 年度（平成 28 年度）温室効果ガス排出量（速報値）」及び地球温暖化対策計画より抜粋

フロン類の大気中への排出抑制を図るため、フロン排出抑制法により、業務用の冷凍・空調機器に使用されるフロン類について、整備・廃棄時にフロン類充填回収業者への引渡義務が課せられているが、その回収率が 3 割台程度と低迷している（図表 8）。

地球温暖化対策計画では、回収率を 2020 年に 50%、2030 年に 70%とする目標を掲げており早急な対策が必要と認識されているが、①回収率が推計値であること²⁷、②冷媒回収率と回収実施台数率の推移が異なること²⁸、③冷媒種により 1 台当たり平均回収率が異なること、を踏まえ追加的なデータ収集やヒアリング等を通じて要因分析のさらなる詳細化が必要とされている²⁹。

総合的なフロン類対策を図るに当たっては、施工時・整備時・廃棄時等の場面におけるフロン類の排出抑制も重要であることから、早急にフォローアップを行い対策の在り方

²⁶ 環境省『フロン類対策の今後の在り方に関する検討会報告書』（平 29.3）。なお、2013 年のフロン回収・破壊法の一部改正（「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」に名称を変更）時に、衆議院及び参議院の委員会における附帯決議で、フロン類の排出抑制対策についての要請がなされている。

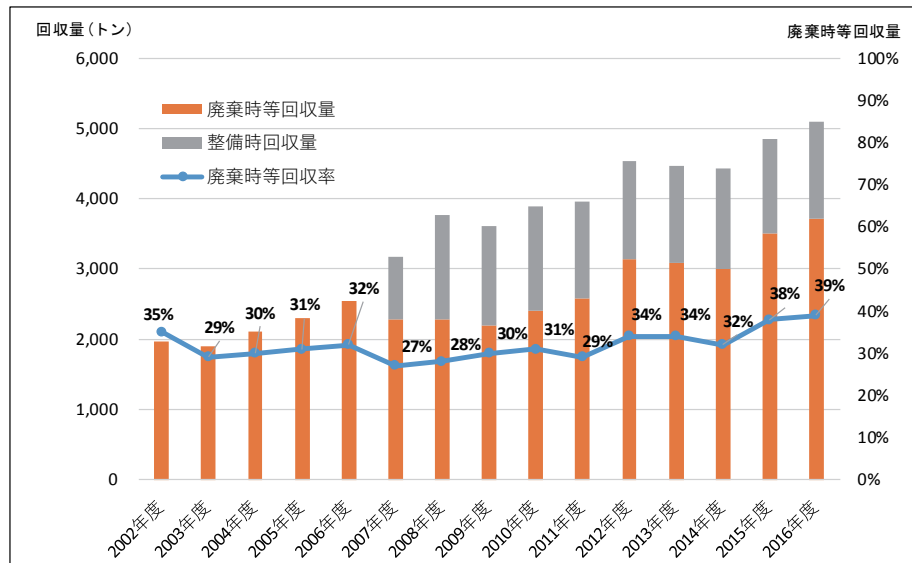
²⁷ 機器の年度別出荷台数、経年別廃棄台数割合、フロン類初期充填量等から廃棄時残存冷媒量を推計し、この推計量と廃棄時等回収量との比率で算定。

²⁸ 回収実施台数率が上昇傾向にあるものの冷媒回収率は横ばいであり、近年その差が拡大している。

²⁹ 経済産業省・環境省「フロン類の廃棄時回収率の向上に向けた要因分析」（平 29.9.12）（合同会議第 5 回配布資料 5）

を検討していくこととされている³⁰。

図表 8 フロン類の回収量及び廃棄時回収率の推移



（出所）環境省「平成 28 年度のフロン排出抑制法に基づく業務用冷凍空調機器からのフロン類充填量及び回収量等の集計結果について」（平 29. 10. 26）

4. おわりに

キガリ改正に対応した本法律案により、H F C（ハイドロフルオロカーボン）の製造業者にとっては、オゾン層保護法とフロン排出抑制法の双方への対応が必要となるが、制度の具体的な運用方法等、事業者に対する丁寧な説明が欠かせない。

キガリ改正の効果として、H F C 由来の地球全体の平均気温上昇は 0.5℃（今世紀末）であったところ、0.06℃まで抑制可能との推計も紹介されており³¹、日本における H F C の着実な削減とともに諸外国との連携が必須となる。また、途上国に対しては、H C F C（ハイドロクロロフルオロカーボン）の原則全廃（2030 年が途上国の達成年）に向けた対応も必要であり、議定書に基づく多数国間基金の枠組を活用した積極的な二国間協力³²が求められる。

（あんど う としあき）

³⁰ 前掲脚注 9 報告書 11 頁

³¹ 外務省「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第 28 回締約国会合（M O P 28）」
〈http://www.mofa.go.jp/mofaj/ic/ge/page23_001690.html〉

³² 二国間協力、及び特別の事例では、第 5 条の 1 の適用（開発途上国）を受けない国による地域協力は、（中略）その締約国による拠出金総額の合計 20%まで、多数国間基金への拠出金とみなされる（経済産業省オゾン層保護等推進室編集『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ハンドブック（2017）』527～528 頁）。