

# OECC 会報

## 第83号 / 2018年4月 特集：フロンをめぐる新たな動向



= Pick Up =

一昨年「モントリオール議定書キガリ改正」が採択合意され、来年1月の発効が見込まれています。(中略) 現在、フロンの漏洩や回収率の低迷が以前として課題となっています。特に新興国においては、排出抑制の徹底が喫緊の課題となっており、今後これらの分野における国際協力が求められています。

OECC 竹本理事長 (3p)

キガリ改正により、HFCの生産及び消費量を、先進国は2036年までに段階的に85%削減、途上国は2045年頃までに段階的に80%削減することとなる。(中略) 我が国としても、改正議定書を締結することとなれば、発効時までキガリ改正を確実に遵守するための国内制度を整備することが必要である。

環境省 馬場フロン対策室長 (4p)

フロン排出抑制法を有し、ライフサイクルを通じたフロン管理に関するノウハウを持つ我が国には、開発途上国の状況を把握したうえで、効果的な啓発活動を実施し、当該国の意思によるフロン類処理に関する制度構築を支援し、地球環境保全への貢献が求められる。

三菱UFJモルガン・スタンレー証券(株)  
中村シニアコンサルタント (7p)

法規制が整備されつつある中国や東南アジアでは、すぐとはいかないまでも、近い将来、日本と同様に、環境面の配慮からフロンの回収・処理が始まる可能性が高い。特に中国は市中に冷媒が入った機器や自動車が多量に存在しており、フロンの回収・処理が始まれば、弊社装置の大きな市場になる可能性がある。

大旺新洋(株) 前氏 (17p)

=シリーズ 国際環境開発協力の現場から=

私がOECDで勤務していた期間は、ちょうど、同時多発テロが発生し、非常事態宣言下でした。政治的には不穏な空気が漂うパリの街中であって、一步OECDの建物に入ると、外部の落ち着かない雰囲気は微塵も感じさせず、落ち着いた雰囲気の中で自由闊達な議論が行われている空間が残っていることに感銘を受けたものです。

環境省 長谷川国際戦略企画官 (19p)

### 目次 (敬称略)

#### 巻頭言： OECC の今後の活動方針

..... (一社) 海外環境協力センター 理事長 竹本 和彦.....	2
今後の HFC の規制の在り方 ..... 環境省地球環境局地球温暖化対策課フロン対策室 室長 馬場 康弘.....	4
フロン類取扱いに関する国際的な動向：地球環境保全への日本の貢献	
..... 三菱UFJモルガン・スタンレー証券(株) クリーン・エネルギー・ファイナンス部 シニアコンサルタント 中村 仁志.....	7
工業会の開発途上国支援 ..... (一社) 日本冷凍空調工業会国際部 参事 笠原 秀晃.....	9
ダイキン工業における開発途上国支援の事例紹介	
.....ダイキン工業(株) CSR・地球環境センター グローバル専任部長 御輿 直史.....	11
フルオロカーボン類の排出抑制に対する AGC 旭硝子の取組み	
..... 旭硝子(株) 化学品カンパニー戦略本部開発部 プロフェッショナル 福島 正人.....	13
フロン破壊・再生技術の海外展開..... 大旺新洋(株) 土木事業部環境事業部 前 尚樹.....	15
~シリーズ国際環境開発協力の現場から 2020年のOECDの存在意義	
..... 環境省地球環境局国際連携課 国際戦略企画官 長谷川 敬洋.....	18
OECC行事・部会活動等 (その75) .....	20



# 巻頭言

## OECCの今後の活動方針



(一社)海外環境協力センター 理事長 竹本和彦

皆様におかれましては、それぞれに新たな思いで新年度を迎えられたことと存じます。本会報の誌面をお借りして、昨今の環境開発分野における内外の動向も踏まえつつ、OECCとしての今後の活動方針について述べさせていただきたいと思えます。

国際社会においては、「パリ協定」の実施細則の年内合意を目指しており、「パリ協定」の本格実施に向けて世界は大きく動きだしています。また「持続可能な開発目標」(SDGs)の達成に向けた取組みも昨年から一層熱を帯びてきています。国内でも政府においては、「ジャパンSDGsアワード」の表彰制度が実施<sup>1</sup>に移されるとともに、地方創生推進の基軸の一つとして、「自治体SDGs」への取組みが着々と進められています<sup>2</sup>。また経済界においては、昨年11月経団連の「企業行動憲章」が、SDGs達成に向けた取組みを視野に改定<sup>3</sup>されるとともに、金融界においては、ESG投資を重視する動きが急速に浸透しつつあります。こうした一連の先進的な取組みは、我が国の「SDGsモデル」として本年7月国連本部において開催される「ハイレベル政治フォーラム」(High Level Political Forum on Sustainable Development: HLPF)の場などにおいて世界に発信されることになっています。

次に我が国の環境政策の基本的方向を示す羅針盤としての「環境基本計画」については、第5次環境基本計画の策定に向け最終段階に差し掛かっています。現在中央環境審議会総合政策部会の議を経て基本計画(案)が公表され、本計画(案)に対する意見の募集(パブコメ)が開始されています。この基本計画(案)では、地域資源を活かして自立・分散型の社会を形成し、地域の特性に応じて支え

あう地域循環共生圏を創造し、公害を克服した歴史や優れた環境技術、循環の精神などを通じ、持続可能な循環共生型社会、環境・生命文明社会の実現を目指しています。また具体的な施策の展開に当たっては、①持続可能な生産と消費を実現するグリーンな経済システムの構築、②国土のストックとしての価値の向上、③地域資源を活用した持続可能な地域づくり、④健康で心豊かな暮らしの実現、⑤持続可能性を支える技術の開発・普及及び⑥国際貢献による我が国のリーダーシップの発揮と戦略的パートナーシップの構築の6分野を重点領域として位置付けています。

とりわけ⑥の「国際貢献」においては、国際的なルールづくりへの積極的関与・貢献に加え、JCMなどの活用による我が国の優れたインフラの輸出、途上国における制度・技術・資金のパッケージ化を通じた基盤整備の支援、及び途上国における能力開発や意識啓発などの取り組みを展開していくとの方向性が明確にされています。環境省では、今回のパブコメのプロセスを経たうえで、本年春頃には閣議決定をしていくとの方針です。

また昨年10月より集中的な審議が進められてきている「気候変動緩和策に関する国際協力ビジョン」策定に向けた検討作業も、とりまとめに向け大詰め段階に来ています。この「国際協力ビジョン」では、我が国の制度や技術を途上国へ一方的に移転するだけでなく、双方の経済・社会にメリットを生み出す「コ・イノベーション」の実現を目指しています。

さらに気候変動適応策推進に関する法案については、既に政府案が今国会に提出されており、今後政府一丸となった取組みが期待されています。この

<sup>1</sup> ジャパンSDGsアワード表彰式,首相官邸,平成29年12月26日, [https://www.kantei.go.jp/jp/98\\_abe/actions/201712/26sdgs\\_award.html](https://www.kantei.go.jp/jp/98_abe/actions/201712/26sdgs_award.html)

<sup>2</sup> 環境モデル都市・環境未来都市・SDGs未来都市,内閣府地方創生推進事務局, <https://www.kantei.go.jp/jp/singi/tiiki/kankyoi/index.html>

<sup>3</sup> 企業行動憲章の改定にあたって,一般社団法人日本経済団体連合会,平成29年11月8日, <http://www.keidanren.or.jp/policy/cgcb/charter2017.html>

法案の柱として①適応の総合的推進、②情報基盤の整備、③地域における適応の強化及び④適応の国際展開が掲げられており、今後「適応の国内プラットフォーム」(A-PLAT)の整備や「アジア太平洋地域の適応プラットフォーム」(AP-PLAT)の構築に向け一層拍車がかかることとなります。

加えて、「環境インフラの海外展開」について環境省は、昨年7月に「環境インフラ海外展開基本戦略」を策定し、気候変動緩和・適応策、廃棄物・リサイクル、浄化槽、水環境保全及び環境アセスメントの主要分野において一層質の高いインフラの海外展開をはかっていく方針を打ち出しています。この基本戦略の第1弾として本年1月「日本・ミャンマー環境ウィーク」をネピドー及びヤンゴンにおいて開催し、順調な滑り出しを果たしたところ<sup>4</sup>です。この「環境ウィーク」の初日には両国の閣僚（我が国からは伊藤環境副大臣）による環境政策対話を行い、その成果を共同声明として取りまとめています。また2日目には、「ミャンマー廃棄物管理ワークショップ」を開始し、両国から政府関係機関、自治体、民間事業者などから約120名の参加を得て、廃棄物・資源管理分野における両国の取り組みについて情報・意見交換が行われ、最終日には、「環境インフラ技術セミナー」を開催し、両国から約190名の参加を得て、企業・自治体から環境技術や技術移転にあたっての都市間協力に関する取り組みが紹介されるとともに、参加者の間で個別に相談できるビジネスマッチングが実施され、今後の協力の可能性などについて相互に交流が図られました。環境省の平成30年度(2018年度)の重点施策においても、「環境インフラの海外展開」が新たな項目として明記され、環境インフラ輸出の戦略的展開を図っていく方向を明確にするとともに、本年4月より環境省内に「国際協力・環境インフラ戦略室」を創設するなど新たな政策展開を推進する体制整備も進んでいます。

このような状況の中OECCは、「海外環境開発協力の中核拠点」としてその役割を發揮していくことが期待されており、会員ネットワークとも連携しつつ、日々の活動を通じ、一層の研鑽を重ね、世界に貢献できる専門的能力に磨きをかけていきたいと思っています。

昨年度OECCにおいては、上述の役割を果たしていくことを目指し、「OECCの新たな展望」(2017年9月)を策定し、この中で示された基本的

な方向に沿って様々な活動の幅を広げつつ、個々の取組み活動を着実に遂行してきたところです。

今年度においては、「OECC行動計画(2018-2020)」の策定に向け、会員の皆様との意見交換を通じて成案を得るべく現在鋭意作業を進めているところです。とりわけ気候変動分野での取組みについては、これまでの実績を踏まえ、一層充実させていくとともに、3R・廃棄物対策や化学物質対策などへの対応も含め環境管理分野での取組みにも積極的に挑戦していくこととしています。また「環境インフラの海外展開」については、OECCの年次総会が開催される5月に「環境インフラの更なる戦略展開」をテーマにシンポジウムを開催し、今後一層の戦略的展開を目指し、有識者による議論を深めていくこととしています。

更に本会報で特集しているフロン対策については、一昨年「モントリオール議定書キガリ改正」が採択合意され、来年1月の発効が見込まれています。政府においても、議定書を批准すべく、法制度の整備及び改正議定書受託の国会承認に向けた準備が進んでいます。今回の議定書改正は、温室効果係数が高い代替フロンを新たに議定書の規制対象とし、各国における製造、輸入量の段階的削減を義務付けるものです。

現在フロンの漏洩や回収率の低迷が依然として課題となっています。特に新興国においては、排出抑制の徹底が喫緊の課題となっており、今後これら分野における国際協力が求められています。こうした国際協力により移転された技術が当該国内において水平展開が円滑に進められるためには、適正な制度構築とその確実な施行が担保されることが不可欠であり、開発途上国へのノウハウの移転や人材育成さらには制度整備への協力展開が重要となっています。

このため今後フロン対策の国際協力に向け様々な対応策を展開することが期待されており、OECCはこの分野においても関係民間企業の皆様とも連携して適切に貢献ができるよう努めてまいります。

最後にOECCとしては、本年度も内外の環境開発協力分野における動向に的確に対応し、世界の持続可能な社会の実現に貢献していけるよう努力してまいりますので、皆様の今後一層のご支援・ご協力をお願い申し上げます。

<sup>4</sup> 日本・ミャンマー環境ウィークの結果について、環境省、平成30年1月18日  
<https://www.env.go.jp/press/105021.html>



# 今後のHFCの規制の在り方



環境省 地球環境局 地球温暖化対策課フロン対策室 室長 馬場康弘

## 1. はじめに

フロン類は、冷蔵庫やエアコンの冷媒、建材用断熱材の発泡剤、スプレーの噴射剤など、幅広い用途に用いられているが、オゾン層を破壊する効果を持つ。そのため、1987年に採択された「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。）により、CFC（クロロフルオロカーボン）、HCFC（ハイドロクロロフルオロカーボン）といった、特定フロンの生産及び消費の段階的削減が国際的に推進され、主として代替フロンであるHFC（ハイドロフルオロカーボン）への転換が行われてきた。オゾンホールは、年々変動による増減はあるものの、長期的な拡大傾向は見られなくなったが、依然として大きい状態が続いている。議定書科学評価パネルの「オゾン層破壊の科学アセスメント：2014年」によると、南極域のオゾン層が1980年以前の状態に戻るのは今世紀後半と予測されている。

その一方で、HFCは高い温室効果を有する温室効果ガスであり、国連気候変動枠組条約の下で採択されたパリ協定に基づいて世界的に排出を抑制することとされてきた。2016年10月には、HFCが特定フロンの代替物質として開発されたものであること、

議定書に開発途上国を含むほぼ世界中の国々が加盟し、特定フロンの生産及び消費の着実な削減に成果を上げていることを踏まえ、ルワンダのキガリで開催された議定書締約国会合において、HFCを議定書の対象物質に追加する改正（キガリ改正）が採択された。キガリ改正により、HFCの生産及び消費量を、先進国は2036年までに段階的に85%削減、開発途上国は2045年頃までに段階的に80%超削減することとなる。キガリ改正は既に25か国が締結しており、20か国以上の締結という発効要件を満たしているため、2019年1月1日に発効することとなっている。我が国としても、改正議定書を締結することになれば、発効時までにキガリ改正を確実に遵守するための国内制度を整備することが必要である。

さらに、国内の地球温暖化対策としても、2016年度温室効果ガス排出量速報値において、HFC等4ガス排出量が2013年度比約27%増加している。我が国の約束草案では、2030年度のHFC等4ガス排出量を2013年度比25.1%削減することとしており、目標達成に向けてHFCの排出抑制が重要な課題となっている。

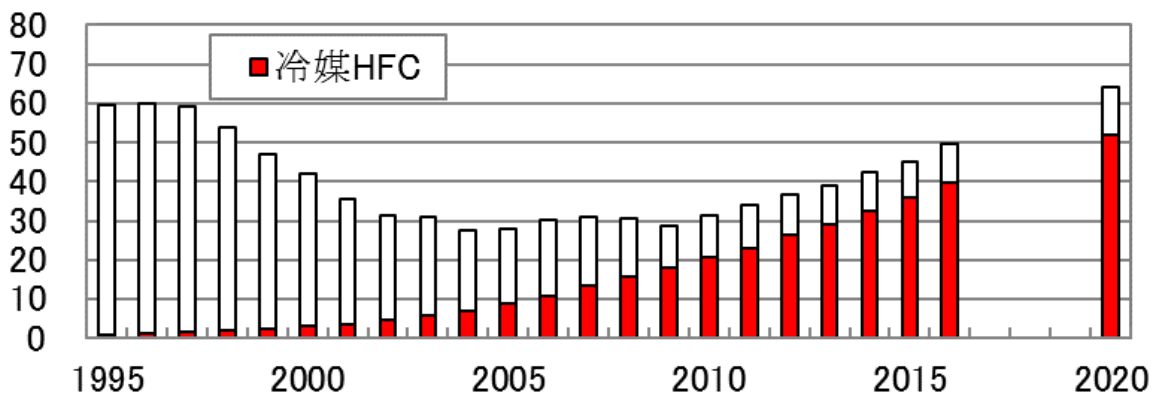


図1.HFC等4ガス排出量の推移及び将来推計(BAU)(百万トンCO<sub>2</sub>)

## 2. キガリ改正を踏まえた国内の対応

キガリ改正を踏まえた国内対応の在り方については、産業構造審議会及び中央環境審議会の合同会議において議論が行われ、昨年11月に報告書が取りまとめられた。この報告書では、オゾン層保護法の規制対象物質にHFCを追加することが適当であるとされた。

オゾン層保護法は、これまで議定書の国内担保措置として特定フロンの製造・輸入を規制してきた。規制対象物質にHFCを追加すると、これまでの特定フロンの同様の規制がなされ、国全体のHFCの生産及び消費量の限度を、2019年以降、段階的に切り下げていくこととなる。具体的には、HFCの製造・輸入を行おうとする者は、経済産業大臣の許可・承認が必要となる。

これまででも、フロン排出抑制法によって国内で使用されるフロン類の量の将来見通しが示されていた。キガリ改正におけるHFC消費量の削減スケジュールとフロン排出抑制法の使用見通しを比較すると、2025年まではキガリ改正に基づくHFC消費量の上限を下回っている。ただし、2029年以降はキガリ改正に基づくHFC基準限度が更に切り下がるため、代替となる冷媒及びそれを活用した機器の開発・導入を計画的に推進していくことが必要となる。

## 3. フロン排出抑制法のフォローアップ

フロン類の使用及び廃棄を含むライフサイクル全体については、フロン排出抑制法に基づき取り組まれており、平成25年の改正において、業務用冷凍空調機器の使用時の排出等について新たな規制が設けられた。一方、廃棄される業務用冷凍空調機器からのフロン類回収については、回収率が10年以上3割程度にとどまっている。地球温暖化対策計画(平成28年5月閣議決定)においては、廃棄時回収率を2020年に50%、2030年に70%とする目標が掲げられているが、現状のままでは達成が困難と考えられる。環境省では、今後のフロン類対策の在り方について有識者検討会を開催し、平成29年3月に報告書を取りまとめた。さらに、平成29年9月には中央環境審議会及び産業構造審議会の合同会議においてフロン類対策のフォローアップが行われた。

これらの議論においては、都道府県の効果的な指導監督の仕組みが必要であること、事業者の認知度が低いこと、不適切な事業者への罰則が十分でないこと、等が課題として挙げられ、引き続き迅速に現状と課題の分析を進め、それを踏まえた対策を検討することとなった。

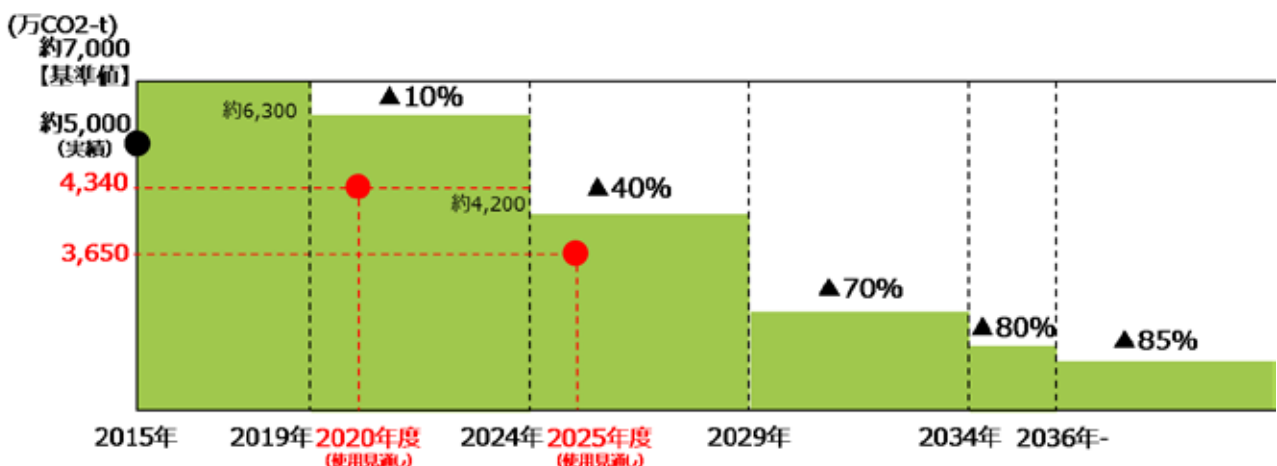


図2.キガリ改正に基づく国全体の生産及び消費量の限度の変化

#### 4. 国際協力

先述のような課題があるものの、我が国のフロン排出抑制法による取組は国際的に見れば先進的なものであり、とりわけフロン類の破壊技術等については議定書締約国会合等で高く評価されている。このような我が国の技術・経験を活用し、排出抑制対策の仕組がないアジア地域において、フロン類の回収・再生・破壊の取組を支援することにより、温室効果ガスの効率的な排出削減を図ることが可能となる。平成28年11月に発表した「日本の気候変動対策支援イニシアティブ～開発途上国のニーズに応じて～」においても、我が国の知見を活かし、フロン類のライフサイクル全体で排出量を低減するための能力開発を支援することとしている。

環境省では、平成27年度からの3年間、東南アジア（タイ、ベトナム、マレーシア、インドネシア、スリランカ）において、省エネ型自然冷媒機器の導入可能性及びフロン類の回収・破壊の体制に関する調査を行ってきた。具体的には、我が国の省エネ技術の移転・普及と廃フロン類の回収・破壊体制の構築に貢献することを目的に、冷凍空調機器の普及やフロン類の規制動向の調査、フロン類の回収・破壊・再生処理の実態調査、パイロット試験やキャパシティビルディング等を実施した。この結果も活用しつつ、平成30年度からはJCMを活用したフロン類回収・破壊事業の検討に着手する予定である。

また、開発途上国におけるフロン類の処理対策や代替物質への転換対策の支援のための資金源とし

て、議定書に基づく多数国間基金が存在する。この基金を活用し、主としてアジア地域でフロン類から代替物質・技術へ転換するための設備導入や訪日研修等の支援を行っている。

#### 5. おわりに

HFCは、冷凍空調機器の冷媒としてCFC及びHCFCからの転換が進んでいるため、今後も引き続き排出量が増加していくと見込まれ、排出抑制の重要性がますます高まっている。環境省としては、今後ともメーカー、ユーザー、充填回収業者、地方自治体や関係省庁といった関係者と連携し、必要な対策を講じていきたいと考えている。

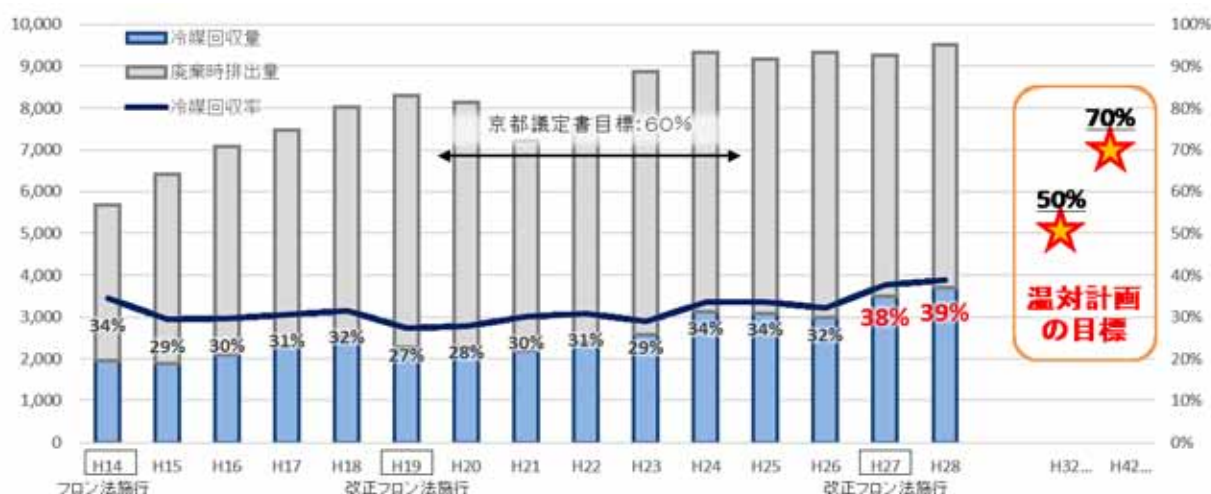


図3.廃棄時回収率の推移

# フロン類取扱いに関する国際的な動向：地球環境保全への日本の貢献



三菱UFJモルガン・スタンレー証券株式会社  
クリーン・エネルギー・ファイナンス部 シニアコンサルタント 中村 仁志

## はじめに

世界の温室効果ガス排出量の3分の1は、エネルギー起源CO<sub>2</sub>以外の排出であり、フロン類の大気放出の放置は、各国が取り組む省エネルギーによる温室効果ガスの削減効果を減殺することになる。近年の目覚ましい経済成長に比例し、冷凍冷蔵機器の飛躍的な普及拡大が続く東南アジア諸国において、フロン類の適正な処理対策の確立は喫緊の課題である。

筆者らは、平成27年度～29年度の3か年、環境省の委託事業業務として、東南アジア4か国を中心とした、①フロン類取扱いの実態調査、②日本のフロン類処理技術および関連法令の紹介（写真1、2参照 関係国会議）、③包括的フロン類適正処理実現に向けた啓発活動（写真3、4参照 フロン回収・破壊デモ）を行ってきた。

本稿、当該業務を通じて確認した開発途上国の現状と求められる日本の貢献について述べる。

## 国際的動向

2016年10月のモントリオール議定書キガリ改正では、ODSではないが、高GWPであるHFC類の規制が合意された。また、それに先立つ6月に開催されたG7 富山環境大臣会合でも、HFC類の対策への支持が確認され、使用から廃棄までのライフサイクルを通じての排出削減の重要性が提言されている。

こうした流れの中、日本国政府は、開発途上国における理解促進を図りつつ、将来的に、総合的なフロン排出抑制対策に係る制度構築を進めるとしている。一方で、調査業務を開始した平成27年時点では、対象とする開発途上国において、フロン類の回収・処理に関する実態はほぼ皆無で、その重要性の認識も乏しい状態であった。

フロン排出抑制法を有し、ライフサイクルを通じたフロン管理に関するノウハウを持つ我が国には、開発途上国の状況を把握したうえで、効果的な啓発活動を実施し、当該国の意思によるフロン類処理に関する制度構築を支援し、地球環境保全への貢献が求められる。

## 各国の状況

### (1) マレーシア

フロン類の規制制度および規格整備、適正処理研修プログラム確立において、調査対象の4か国のうち最も進んでいる。環境省調査の一環で、フロン類の回収、運搬、破壊のデモンストレーションを実施し、動画のデモテープを多くのステークホルダーズが参加するワークショップで上映したことで、政策担当機関の関心も高まっている。

フロン類の恒常的な再生・破壊ビジネススキーム構築を検討しており、同時に技術者の認定トレーニング施設や資格制度を有している。また、フロン類の確実な回収の実現には、省エネルギーおよびE-wasteの推進管轄組織とオゾンユニットの連携が重要であるが、同国では関係者間の議論が開始されるなど、実効性のある制度構築に向けた動きが見られる。

### (2) インドネシア

インドネシアは、4か国の中で先行して、冷凍空調機器の製造、組立、輸入セクターに対してR22の輸入禁止制度を導入した。また、調査開始当初から、同国の国土に合わせて、日本の小型破壊装置の地域分散設置を切望しているが、現時点では実現していない。ジャカルタ近郊のセメント工場が、唯一フロン類の破壊サービスを提供しているが、インドネシア全土のフロン類の破壊に対応するのは現実的ではない。

省エネ促進管轄機関は、フロン類の漏えい抑制が齎す省エネ効果について理解を深めており、日本のトレーニング制度に関心が高いが、国土が広く教育の徹底に時間と労力を要する。UNDPとの情報共有も行われており、国際情勢に追随する動きが期待されるが、資金不足のため即効性は乏しい。

日本の有識者団体による、各地での啓発活動が期待される。

### (3) タイ

タイは、4か国で唯一HFC類をNDCに含めた国であり、フロン類の適正処理の推進に、国家としてのインセンティブを享受できる状況にある。しか



し、回収、再生、破壊に対する規制はないため、エンジニアやユーザーに対しては、フロン類の適正処理を行うインセンティブが働かない。

タイでは、フロン類は有害廃棄物に区分されるため、運搬、破壊に対する手続きが煩雑であり、事業者のライセンス取得も困難である。こうした中、環境省調査で破壊のデモを実施した廃棄物焼却施設が、暫定的ではあるものの、フロン破壊に関する許可を取得するなど、フロン類処理に向けた胎動も見られる。

省エネ推進と代替冷媒検討の連携においては、エネルギー省代替エネルギー開発・効率局（DEDE）と工業省工場局（DIW）のオゾンユニットがMOUを締結するなど、効率的な推進の土壌が築かれつつある。

#### （4）ベトナム

オゾンユニットは、フロン類の回収・破壊に関心を示し、3大都市に回収・破壊センターの設立を検討している。第一号センターとして、ハノイ工科大学内の組織がオゾンユニットとの連携を始めている。2016年には、インドネシア同様、セメントプラントにおける混焼破壊事業が展開されているが、立地の問題から当該センター構想が検討されている。

現在検討を進めているNDC修正案では、HFC類の削減目標を追加する動きがあり、将来のフロン類適正処理に関する制度化が期待される。

一方で、キャパビルの実施などは、未だ体制が整っておらず、知識の波及も限定的である。また、タイ同様に、フロン類は有害廃棄物に指定されているため、破壊事業者の創立には、ライセンス取得の可否が鍵となる。

#### 我が国の貢献

これまで述べたように、3年間の調査業務により、冷凍冷房への依存が高い東南アジア諸国に対し、フロン類の適正処理の重要性について、一様の関心と理解を得ることが出来た。一方で、各国が置かれた状況はそれぞれ異なり、我が国に期待される支援の内容も、必ずしも同一ではない。こうした状況を理解しつつ、効果的な支援施策を検討し、当該諸国におけるフロン類の適正処理の推進が求められる。

4か国を中心とした成功事例が、世界規模に広がることで、年間約20億トンとも言われる温室効果ガスの大気放出が効果的に抑制できる。フロン類処理の推進は、地球環境保全に対する、日本が出来る最大の貢献の一つになるのではないかと期待される。



写真1: 関係国会合



写真2: 関係国会合出席者



写真3: フロン回収デモ



写真4: フロン破壊デモ



# 工業会の開発途上国支援



(一社)日本冷凍空調工業会 国際部 笠原秀晃

## 1.はじめに

日本冷凍空調工業会(略称:日冷工)は、我が国の冷凍・空調産業の発展を目的に「日本冷凍機製造協会」として1949年に創設され、1969年に現在の名称となりました。2012年の一般社団法人化を経て、現在(2018年1月)は冷凍空調分野の機器メーカーを中心に計171社で構成しています。

日冷工では、関係官庁・関係団体・海外機関等との連携や交流を密にして、「環境問題への適切な対応」、「規格・基準への対応」、「安全性への取り組み」、「規制緩和の促進と新たな技術開発」、「国際活動の推進」に取り組み、業界の一層の発展に資するよう努めています。特に、「HFCの責任ある使用原則」の精神に則り、使用時の冷媒漏えい量の削減および整備時・廃棄時の回収率向上に向けた取り組みを進めると共に、次世代の低GWP冷媒・代替技術の検討を推進しています。

2016年10月開催の第28回モントリオール議定書締約国会合(MOP28)で採択されたキガリ改正が20カ国以上の締結を経て2019年1月に発効され、グローバルなHFCの段階的削減が始まりました。

2017年11月開催のMOP29では機器のエネルギー効率改善に取り組む事が合意されています。このように、直接的・間接的なCO2排出削減に向けた冷媒転換の加速と省エネ推進は国内外を問わず重要課題となっています。日冷工では、国際的な地球温暖化抑制の観点から、国内で培った技術と経験を基に高GWP冷媒の削減とエネルギー効率の向上をテーマに、開発途上国向け支援活動を行っています。ここでは、東南アジアと中東を対象とした2つのプロジェクトをご紹介します。

## 2.アセアン諸国でのエアコンの省エネ規格・基準普及および評価技術向上支援

開発途上国におけるエアコンの普及拡大に伴う消費電力量の増大を抑制するため、アセアン各国では省エネルギー施策として最低エネルギー消費効率基準(MEPS/Minimum Energy Performance Standards)の設定とラベリングシステムの構築が推進されています。これまで、その基準値には定格能力運転時のエネルギー消費効率(EER/Energy Efficiency Ratio)が採用さ

表1:東南アジア各国の規格制定状況(2016 年末時点)

国	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
タイ	国内審議委員会(TOAB/18) TS2714(2014)規格 TS2714(2014)規格 TS2714(2014)規格 規格	TS2714 発行(2016年1月)	MEPS/MEPS検討	MEPS/MEPS検討 (2017年2月)	強制実施(2017年12月)		
	インバータラベル(任意)(2015年1月)			固定能力ラベル(任意)(2017年1月)			
マレーシア	国内審議委員会 MS ISO16358 検討	MS ISO16358発行手続	CSPF(国際規格直接引用)決定(2016年9月)	MEPSラベル規格ドラフト(2016年10月)	MEPS規格発行(2017年6-10月)	強制実施(2020年)	
インドネシア	国内審議委員会の設立 (規格作成準備・検討)		SNI ISO16358 Part2 発行(2016年3月) Part1, Part2 検討, 発行(2017年)	SNI ISO16358 発行	MEPS規格検討 (2019年)	MEPS規格発行 (2019年) 強制実施(2020年)	
フィリピン	PNS ISO16358規格 発行(2014年11月)		TWG検討	MEPSラフト	MEPS規格(DOE公表) 2017年3月	強制実施(2019年7月)	
シンガポール			CSPF国際規格自動採用(方針)			MEPS規格発行 (2019年)	強制実施(2020年)
	NEA(技術部)検討	市場調査(1次)	市場調査(2次)	MEPS規格検討			
ベトナム	CSPF規格 インバータ機適用 (2014年1月)	TOWN 76302015(CSPF規格) 全機種適用(2015年11月)	強制実施(2017年)				

れており、エアコンの実運転における効率性能が正しく評価できない状況でした。経済産業省の委託事業である、省エネルギー等国際標準共同研究開発・普及基盤構築事業：家庭用エアコン及び冷蔵庫の新国際規格に基づく「省エネ最適評価(簡易測定方法)」に関する国際標準化・普及基盤構築事業、の一環としてエアコンの冷房期間効率(CSPF/Cooling Seasonal Performance Factor)を評価できる国際規格ISO16358:2013を基にアセアン最適評価方法を開発し、各国の国内規格化と省エネルギー施策への採用に向けて、2014年からの3ヵ年事業として活動を行いました。

対象国(タイ・マレーシア・フィリピン・インドネシア・シンガポール・ベトナム)を訪問し、それぞれの国における課題を解決したアセアン最適評価方法を開発・提案することで、6か国の大半がISO16358の採用方針を決定、順次採用を始めています(表1、写真1)。



写真1:マレーシア省エネ政策機関との打合せ(2016年9月)

エアコンの実運転状況における効率性能を評価できる規格の採用により、従来的一定速機に較べて大幅な省エネ効果が期待できるインバータ機の普及促進につながり、アセアン各国におけるエネルギー消費削減への貢献が期待できます。

また、アセアン各国の省エネ施策決定者が一堂に会するASEAN SHINE Steering Committee会議で、2020年までの試験方法の調和(ISO5151:2010)、性能評価方法の調和、MEPSの調和が議論され、その決議文に「CSPFの採用を検討する」との文言が織り込まれました。2017年に終了した上記の委託事業を継承する形で、引き続きASEAN SHINEの関連プロジェクトに参画し、同地域の高効率エアコン普及を目的に共通試験基準、効率基準、MEPSへの新指標織り込みを目指す予定です。

### 3. 高温地域における低GWP冷媒代替技術の評価プロジェクト

UNEP(国連環境計画)とUNIDO(国連工業開発機関)が2012年から取り組んでいる、中東などの高温地域における冷媒転換を支援するプロジェクト(PRAHA/Promoting low GWP Refrigerant for the Air conditioning sectors in High-Ambient temperature countries)で、現在は第2段階(PRAHA-II)に移行しています。日冷工はUNEPからPRAHA-IIへの参画要請を受けて、低GWP冷媒に関する日本の法規制動向を紹介すると共に、微燃性(A2L)冷媒のリスクアセスメント手法を提供し、中東地域で製造販売される空調機器の低GWP冷媒化を支援しています。2016年11月にはエジプト・サウジアラビア・クウェート・ヨルダン・UAEの空調メカ関係者を日本に招き、R32冷媒のリスクアセスメントと安全対策に関するワークショップを開催しました(写真2)。2017年10月にはクウェートで開催された国際ラウンドテーブル会議に米国工業会AHRI(Air-conditioning, Heating and Refrigeration Institute)と共に招待され、中東の政策担当者に日本の先進事例を紹介すると共に、同地域における今後の取組みを協議しました。

### 4. 今後の活動

日冷工では、世界の冷媒に関する法規制動向を注視しつつ、我が国の冷凍空調技術の海外に向けた発信強化と、日本のグローバルな位置付け向上を目指し、関係各国の政策担当者や現地工業会との連携を通じて開発途上国への技術支援・事業支援を継続していきます。なお、活動の最新情報は、日冷工ウェブサイトに掲載する「冷凍と空調」WEBマガジン(<http://www.jraia.or.jp/webmagazine/>)でご紹介しています。



写真2:PRAHA-II ワークショップ参加者と日冷工関係者

# ダイキン工業における開発途上国支援の事例紹介



ダイキン工業株式会社 CSR・地球環境センター  
グローバル専任部長 御輿直史

## はじめに

パリ協定の締結などに示されるように、地球温暖化対策が急務であるが、特に地球温暖化係数(以下GWP)の大きさから冷凍空調機器に冷媒として使用されるいわゆるフロンガスの温暖化影響の削減が叫ばれている。日本では全温室効果ガスに占めるフロン類等4ガスの排出量割合は2014年時点では3.1%<sup>1</sup>と比較的小さいものの、今後新興国を中心に冷凍空調市場の急成長が予想<sup>2</sup>され、それに伴うフロンガスの消費・排出の急拡大が懸念されている。

中長期的な温暖化対策のためにイノベーションを生み出し、国内で温暖化対策を進めることと同時に、日本が保有する技術を活かして、世界全体での排出削減に貢献することも重要であるとされている。

ダイキン工業がこの程実施したタイにおける空調機用冷媒転換技術支援について以下に紹介する。

## 冷媒の低温暖化に向けての取組

現在、家庭用業務用空調機に主として使用される冷媒であるHFC410AのODP(オゾン層破壊係数)は0でありオゾン層は破壊しないものの、GWPが2090と大きく、地球温暖化対策の観点から低減が求められている。

さらに、2016年10月にはモントリオール議定書においてキガリ改正が合意され、HFCのCO<sub>2</sub>換算での削減が決定した。

しかしGWPの低い冷媒、自然冷媒やHFOは、安全性・効率・価格等に課題があり、全ての条件を満たした理想冷媒が存在しないのも事実である。

ダイキン工業では、温暖化対策は喫緊の課題であるという認識の下、いまだ姿の見えない理想冷媒の出現を待つことなく、微かな燃焼性はあるものの効率・入手性も良く温暖化係数も従来の約3分の1であるHFC32を最もバランスのとれた冷媒<sup>3</sup>として、2012年11月より世界に先駆けて家庭用空調機への採用を開始した。

先進国においては既にオゾン層を破壊する冷媒はほ

ぼ廃絶されたが、新興国では、ODPゼロ化とGWP低減を同時に遂行することとなり、大きな負担となっている。このような状況で先進国や業界の果たす役割は大きい。ダイキン工業では、タイ政府やモントリオール議定書多国間基金の執行機関である世界銀行の要請を受け、タイの現地空調メーカー12社の冷媒転換の技術支援を行うこととした。

## タイ技術支援の経緯

2012年当時、タイ政府ではモントリオール議定書に基づくHPMP(HCFC Phasedown Management Plan)実施のため、空調機用冷媒HCFC22の代替として、オゾン層を破壊することなく効率の良い冷媒を調査していた。当初は先進国の事例に倣い、HCFC22からHFC410Aへの転換を決定し、モントリオール議定書多国間基金に提案したところ、「HFC410AはGWPが2090と高く基金の拠出はできないので、その場合は自己資金で転換すること」という執行委員会の判断となり否決された。タイ政府と世銀は再検討の末、代替案としてHFC32への転換を模索。当時HFC32を推奨していたダイキン工業から情報を収集するため調査団を日本に派遣、ダイキン工業での工場見学、会社幹部・技術者との面談を実施し、HFC32への転換を決定した。タイ政府は2012年末、執行委員会にHFC32への転換を再度提案し無事承認された。

## タイ冷媒転換技術支援の実際

ダイキン工業ではタイ冷媒転換技術支援の内容を以下の4本柱とした。

- 1 物性等冷媒の基本的特性の紹介
- 2 冷媒に関する国際的規格・規制に関する情報の紹介
- 3 工場安全として微燃性冷媒を扱う上で遵守すべき最低限の事項紹介
- 4 空調機の据え付けに関して基本的に遵守すべき内容を現地訓練で指導

HFC32は微燃性冷媒であり、可燃性ではあるもの

<sup>1</sup> 地球環境政策について 経済産業省 産業技術環境局[http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/sangyougijutsu/pdf/004\\_04\\_00.pdf](http://www.meti.go.jp/committee/sankoushin/sangyougijutsu/pdf/004_04_00.pdf)

<sup>2</sup> Future atmospheric abundances and climate forcings from scenarios of global and regional hydrofluorocarbon (HFC) emissions [https://www.researchgate.net/publication/283976879\\_Future\\_atmospheric\\_abundances\\_and\\_climate\\_forcings\\_from\\_scenarios\\_of\\_global\\_and\\_regional\\_hydrofluorocarbon\\_HFC\\_emissions](https://www.researchgate.net/publication/283976879_Future_atmospheric_abundances_and_climate_forcings_from_scenarios_of_global_and_regional_hydrofluorocarbon_HFC_emissions)

<sup>3</sup> 冷媒の環境負荷低減<https://www.daikin.co.jp/csr/environment/climatechange/refrigerant.html><https://www.env.go.jp/press/105021.html>



の通常では着火することはほとんどない。従来の空調機の工場であっても、安全衛生管理が行き届いた工場であれば、微燃性に対する特段の対策は不要であるが、新興国の場合必ずしも管理が十分とは言えず、基本的事項から見直す必要があった。

また、上記4本柱に含まれる具体的な内容はほとんど公知のもので、誰でもネット上で容易に検索しアクセスできるものばかりであるが、むしろ可燃性冷媒に関する情報はネット上に溢れており、新興国の技術者にとってはどの内容を取捨選択すべきか迷うほどであった。また、溢れる情報がかえって燃焼性冷媒に対する過度な警戒心を招く結果となっていた。

ダイキン工業では自らの経験から、HFC32の空調機の生産・据付に関する最低限必要とされる内容を簡潔に纏め、指導内容とした。

具体的な指導の形態としては以下の活動を中心とした。活動期間は2015年4月～2017年3月の2年間であった。

- 1 支援のキックオフとして、タイ側は、工業局・世界銀行・タイ政府貯蓄銀行、日本側は経済産業省、及びダイキン工業の関係者がバンコクに参集、支援契約書調印式を実施（写真①）
- 2 三日間の技術セミナー 約100名参加（写真②）
- 3 現地空調メーカーへの工場現場視察を設備導入前後に実施
- 4 空調機性能評価・認証機関への立入現場視察
- 5 ダイキン・タイ工場への工場見学受け入れ 約80名（写真③）
- 6 現地空調メーカーのサービスマンに対する据付指導 約30名(写真④)

7 ラップアップミーティングを開催、工場視察の結果講評、総合質疑応答<sup>4</sup>

ダイキン工業ではこのタイ技術支援に先駆けて、HFC32の世界的普及促進を狙って特許の無償開放を決定した<sup>5</sup>。HFC32を使用した空調機の製造・販売に関わる延べ93件の特許を、2011年9月から新興国において、2015年9月から先進国含む全世界において無償で開放、結果的にHFC32の普及に拍車を掛けた。

## まとめ

ダイキン工業では、2012年11月世界で初めて日本国内向け家庭用エアコンで温暖化係数が従来冷媒の約3分の1であるHFC32の採用を開始、さらに販売地域をグローバル各国へと展開、業務用エアコンや給湯機でのHFC32の採用も開始した。

ダイキン工業ではHFC32エアコンを世界52カ国で既に1,000万台以上を販売し、他メーカーも含めた世界のHFC32エアコン市場は2,700万台を超えたと推測している。（2017年3月時点）

今回技術支援をしたタイでは現地メーカー約20社がHFC32に転換、タイでのHFC32の空調機の市場は約100万台規模になっていると推定される。

今回は希な例であるかもしれないが、地球温暖化対策の一環としてGWPのより低い冷媒への転換が、開発途上国支援という形で先進国、開発途上国と相次いで達成出来たことは望ましい結果であった。

本事例が地球温暖化対策において、開発途上国・先進国間でWin-Winでの関係構築が可能であることを示す好事例になればと願う次第だ。



写真① キックオフセレモニー



写真② 技術セミナー



写真③ 工場見学



写真④ 据付指導

<sup>4</sup> ラップアップミーティング <http://php.diw.go.th/treaties/?p=733>

<sup>5</sup> 次世代冷媒を用いた空調機の特許を全世界で無償開放 <http://www.daikin.co.jp/press/2015/150910/index.html>

# フルオロカーボン類の排出抑制に対するAGC旭硝子の取組み



旭硝子株式会社 化学品カンパニー 戦略本部 開発部 プロフェッショナル 福島正人

## 1.はじめに

フルオロカーボン類は冷媒、洗浄剤、発泡剤、噴射剤等の広範な用途で使用され、現在の快適な生活には不可欠な物質となっている。しかし同時に、オゾン層破壊(CFC/HCFC類)や地球温暖化(HFC類)といった地球規模での環境問題の原因物質の一つであることが判明したため、フルオロカーボンメーカーによる代替物質の開発、機器メーカーによる採用機器の開発、機器施工者や機器ユーザーによる適切な使用管理(漏洩防止)等の取組みにより、生産・消費の全廃や段階的な削減の努力が継続されている。

地球温暖化の抑止が重要命題となる第4世代冷媒の開発では、従来からの要求特性である「安全性(低毒性、不燃性)」、「冷媒特性(能力、冷凍効率)」のみならず各種の冷凍・空調機器の作動媒体として長期間使用する際に重要な冷媒物質としての「安定性」と、自然環境下での分解のし易さともいえる「地球温暖化係数(GWP)の低さ」を如何に両立させるかが主要な課題となっている。

このような技術課題に対し、AGC旭硝子は『性

能はその ままに、環境影響を大幅低減』を基本コンセプトとしたAMOLEA®(AGC Makes Hydrofluoro-Olefins as Alternatives)ブランドのもと、環境対応型低GWP媒体の研究・開発に注力しており、それぞれの用途に適した独自開発の媒体を提案している。以下にそのラインアップを紹介する。

## 2. AGC旭硝子の低GWP媒体『AMOLEA®シリーズ』

### ・AMOLEA® 1234yf:

現行冷媒HFC-134a代替として開発された、オゾン破壊係数(ODP値):0、地球温暖化係数(GWP値):1以下の環境に優しい冷媒である。燃焼範囲を有するが、国内外の多くの機関によるリスク評価の結果、安全に使用できることが検証され、カーエアコンや自動販売機用の作動媒体として使用されている。AGC旭硝子はフッ素化学技術を活用した独自製法による日本国内で唯一のR1234yf生産設備を持ち、2015年4月に生産・供給を開始している。

	AMOLEA®1234yf	R134a	AMOLEA®1224yd (Z)	HFC-245fa
分子量	114.04	102.03	148.5	134.0
沸点	-29	-26	14	15
蒸気圧 (25°C) [kPa]	685	665	151	149
臨界温度 [°C]	94.7	101.1	155.5	153.9
臨界圧力 [MPa]	3.38	4.06	3.33	3.65
GWP (100年値) ※1	1以下※2	1430	1以下※2	858
ODP	0	0	0.00012※2	0
大気寿命 [年]	10.5日	13.4	21日	7.7
燃焼範囲 [vol%]	6.21~14.0	なし	なし	なし
許容濃度 (AEL) [ppm]	500	1,000	1,000	300
冷媒限界濃度 (RCL) [ppm]	16,000	50,000	60,000	34,000
ASHRAE34 安全区分	A2L	A1	A1	B1

※1 IPCC 第5次報告書、※2: 国立研究開発法人産業技術総合研究所測定値

•AMOLEA® 1224yd:

現行冷媒HFC-245faやHCFC-123の代替としてAGC旭硝子が独自開発した「不燃性」「低毒性」、及び「冷媒性能」を両立する環境に優しい冷媒である。2017年10月、ASHRAE(アメリカ暖房冷凍空調学会)34規格のA1(不燃性・低毒性)冷媒として承認され、大規模施設の空調やデータセンター等で使用されるターボ冷凍機、様々な廃熱回収で注目される高温ヒートポンプやバイナリー発電等の作動媒体として使用されている。また、発泡剤等としても優れた性能を有している。

•AMOLEA® Xシリーズ、Yシリーズ(開発品):

現行冷媒HFC-410AやHFC-32の代替としてAGC旭硝子が独自開発したHFO-1123を含む混合冷媒であり、GWP値 $\leq 150$ と高い冷凍効率を両立できる点に最大の特徴がある。HFO-1123固有の安全性の検証作業が継続されており、近い将来の米国ASHRAE規格への承認申請が期待されている。

また、洗浄剤、溶剤用途に下記の2シリーズを展開している。

•AMOLEA® ATシリーズ:

AMOLEA®ATシリーズは、ODP値:0と優れた油脂溶解性を兼ね備えた環境対応型フッ素系溶剤である。既存の各種洗浄機の転用も可能であり、規制強化が進んでいる臭素系溶剤の代替溶剤として採用が進んでいる。

•AMOLEA® AS300:

現行のフッ素系溶剤のデファクト、AK-225の代替として、またその他のフッ素系、臭素系、塩素系の

代替溶剤としてAGC旭硝子が独自に開発・発表した溶剤である。AK-225と同等の沸点、同等以上の洗浄力と安全性を兼ね備えた次世代の環境対応型フッ素系溶剤の決定版といえ、今後、商業生産の開始が計画されている。

### 3.おわりに

AGC旭硝子グループは、地球温暖化の抑止に資する製品の開発、施策を積極的に展開し、環境負荷の低減と安全、安心、快適な暮らしの実現に貢献していく所存である。

製品名	AMOLEA®AT1	AMOLEA®AT2	AMOLEA®AS300	1-ブ`ロヱフ`ロハ`ン	AK-225
沸点 [°C]	42	44	54	71	54
比重 (25°C) [-]	1.30	1.30	1.39	1.35	1.55
KB 値 [-]	38	66	44	125	31
蒸発潜熱 (沸点) [kJ/kg]	200	218	213	246	145
蒸発速度 (エーテル=100) [-]	92	92	64	45	90
引火点 [°C]	なし	なし	なし	なし	なし
ODP (CFC=1)	0	0	0.00002※3	0.005	0.03
GWP (100年値)	274	112	<1	0.3	370
許容濃度 [ppm] ※1	100	150	250	0.5※2	100

※1: 旭硝子暫定値 (8時間過重平均)、※2: 日本産業衛生学会勧告値、※3: 国立研究開発法人産業技術総合研究所測定値



# フロン破壊・再生技術の海外展開



大旺新洋株式会社 土木事業本部 環境事業部 前 尚樹

## 1. 背景

日本では、平成13年に「特定製品に係るフロン類の回収及び破壊の実施の確保等に関する法律(フロン回収・破壊法)」が制定され、業務用冷凍空調機器の整備時・廃棄時のフロン類の回収、回収されたフロン類の破壊等が進められてきた。そして、これまでのフロン類の回収・破壊に加え、フロン類の製造から廃棄までのライフサイクル全体にわたる包括的な対策が取られるよう、平成25年6月に法改正され、名称も「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(フロン排出抑制法)」と改められた(平成27年4月1日施行)。

一方海外へ目を向けると、平成28年10月に、ルワンダ・キガリで第28回締約国会合(MOP28)が開催され、HFCを新たに規制対象とする改正提案が採択された。モントリオール議定書は、あくまでもフロンの製造・輸入・使用の規制であり、機器に充填されたフロンが使用中または廃棄の際に放出されることに対する規制では無い。また、日本のようにフロンを規制する法律とインフラが整備された国は少なく、特に発展途上国では、今後、フロン使用量が増加する中、大気へ放出される量もそれに伴って増加していくことが懸念される。

弊社は、平成8年頃から東北電力(株)様と共同で、フロン破壊の基礎技術である過熱蒸気反応法の研究を行い、特許を取得した。さらに、その技術を活用したフロン破壊装置の開発に成功し、現在まで20年以上、フロン処理のパイオニアとして、技術を通じて、日本におけるフロンの適正処理および地球環境の保全(オゾン層保護・地球温暖化防止)に貢献してきた。

平成14年に法が施行された時点では、フロン破壊業者は様々な原理を用いた装置で許可を取得していたが、徐々に取捨選択が進み、現在では、フロン破壊小型専焼装置として残っているのは、ほぼ弊社の装置のみと言っても過言ではない状況となった。また、法改正により新たにフロンのリサイクルが注目される中で、フロン再生技術の開発にも取り組み、簡易蒸留再生装置や混合フロン分離装置を実用化している。

## 2. 技術概要

### (1) フロン破壊装置

過熱蒸気反応法は、過熱蒸気雰囲気の中で熱分解、加水分解、酸化分解及びこれらの組み合わせ反応により分解する技術である。蒸気を活性化させることにより、難分解性有機物の分解反応を促進する特許技術であり、この技術を応用することで反応炉を小型に設計することが可能となった。(図-1)

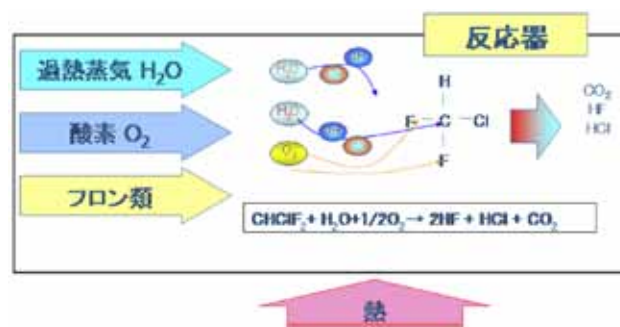


図-1 反応プロセス

フロン破壊装置の主要機器は予備加熱装置、主反応装置、及び中和装置で構成されている。予備加熱装置で対象ガス及び反応に必要な水蒸気と空気が個々に加熱され水蒸気は過熱蒸気となる。予備加熱後に対象ガス、過熱蒸気、空気は主反応装置に導かれ混合され加水分解、酸化分解により対象ガスは完全分解される。分解後のガスに含まれる酸性ガス(HF、HCl)は中和装置にて中和される。中和装置からのオフガスの主成分はCO<sub>2</sub>及び空気中のN<sub>2</sub>、O<sub>2</sub>である。

なお、主反応装置及び中和装置は負圧で維持される

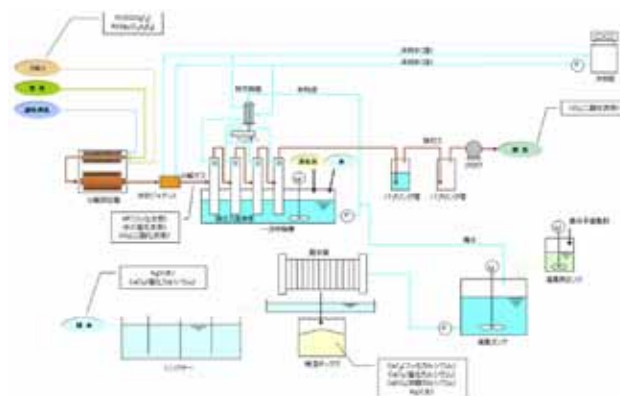


図-2 フロー図

ため分解ガスの系外への漏えいなどを防止できる。  
(図-2・図-3)



図-3 フロン破壊装置

(2) フロン再生装置

平成27年4月の法改正に合わせて、フロン再生業の許可を取得すべく、既存装置を改良したものである。市場から回収されたフロンの不純物(機械油・水分・酸分)を簡易蒸留で取り除く装置である。  
(図-4)



図-4 フロン再生装置

装置はコンパクトにパッケージ化され、2.5m×2.5m程度のスペースに付帯設備も含めて設置することができる。原料ボンベと製品ボンベを装置に接続するだけで、あとは自動的に再生フロンが製品ボンベに充填される。製品はJIS基準で管理しているため、安心して機器に充てんすることができる。

(3) フロン分離装置

シンガポール国家研究基金(NRF)から助成をうけて、平成25年~27年の3年間、当社と南洋理工大学で共同研究を行い、開発した技術である。研究テーマはフッ素化合物のリユース・リサイクルの方法であり、主に混合フロン類の分離に関する研究開発に取り組んだ。

混合冷媒の再生は回収や蒸留作業により混合比が変わってしまうことがある。混合フロンを適正に再生するため、R410をR32とR125に分離する。再生したR32とR125を使って、R410の混合比50:50ピッタリに調整するとともに、将来的には温暖化係数の低いR32のみを使用し、温暖化係数の高いR125は破壊もしくは再資源化するようなことも可能である。(図-5)

### 3. 国内外での実績(破壊装置)

平成30年1月現在、わが国において、経済産業省・環境省から許可を受けたフロン破壊業者は全国に62ヶ所存在し、うち、26ヶ所で過熱蒸気反応法を用いたフロン分解装置が使用されている。(図-6)

海外では中国2ヶ所、タイ1ヶ所に当社のフロン分解装置が導入されている。それぞれのプロジェクトの概

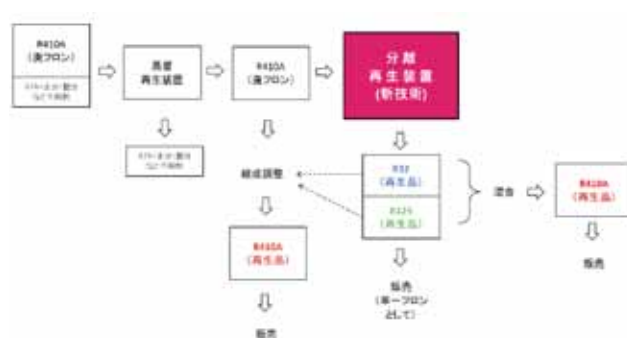


図-5 フロン分離フロー



図-6 フロン破壊装置導入実績

要を紹介する。

(1) 中国浙江省

京都メカニズムであるCDM事業に当社の技術が採用された事例で、中国のフロン製造工場から排出されるフロンガスを分解し、分解したフロン量をモニタリングして国連に報告することで、CO<sub>2</sub>排出権(CER)を獲得する日中共同の環境事業である。(図-7)

弊社はこの事業のために、100kg/hのフロン分解装置を導入すると共に、下記のような役割を果たした。

- 処理技術の提供
- 装置の製造、プラント設置
- 建設中/操業中のプラントモニタリング
- メンテナンス技術、交換部品の提供
- 改良、改善技術の提供

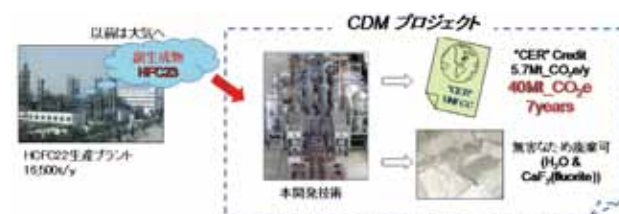


図-7 CDM事業概念図

(2) 中国北京

経済発展に伴い自動車登録台数が急増している中国に日本の先進的な自動車リサイクルシステムを導入する目的で行われた、日本のNEDOと中国発展改



革委員会の共同事業で、ELVを精緻に解体し、有価物回収・再利用率の向上、廃棄物の適正処理化を図り、さらには高効率かつ経済性のあるシステムを開発するものである。中国の国家発展改革委員会が「自動車リサイクル工場にフロン分解装置を導入する」ことを、日本のNEDOに要請し、廃車から回収されるフロンガスの破壊装置が導入されることとなった。(図-8)

### (3) タイ

本設備が導入された当初、タイ国内においては、まだ冷媒回収の義務は無く、また、CFCの排出抑制はモントリオール議定書で義務付けられているが、HCFCやHFCはまだ削減義務はない状況であった。設備を導入した日系の大手空調メーカーは、関係会社がタイ国内で空調機器を生産しており、その生産工程で、冷媒



図-8 北京NEDO事業概念図

(フロン)をメーカーの責務として回収していた。

一方で、タイ国内にフロン処理・破壊施設はなく、またフロンは有害廃棄物として条約により海外への輸出は厳しく制限されているので、回収したフロンは持ち続けるしかなく、フロン回収促進の大きな課題として認識されつつあった。そのような中、非常に先進的なCSRの取り組みとして、当社の装置が採用された。

## 4. 海外でフロン対策の課題と解決の方向性

海外(特に発展途上国)でフロン適正処理を進めていくうえで、最も重要な課題は、「フロンを適正に処理するための法規制」と「処理のためのインフラ整備」、「処理費用の負担」である。フロン処理に関して何らかの法規制をするには、その実効性を担保するためのインフラが必要である。しかしながら、発展途上国で

は、他にも様々な環境問題を抱えており、人間に直接的な害が無く、色、臭いもないフロンは後回しになってしまう傾向にあり、処理費用の負担についても、日本のように排出者が負担するような仕組みはなかなか定着しづらいと考えられる。

従って、前述した弊社装置の導入事例のように、率先して日本が技術と資金を提供した上で、地球規模でのフロン回収破壊の支援・協力を進めるべきである。

仮に将来的にノンフロン化が進んだとしても、それまで使っていた機器からフロンをそのまま放出していたら温暖化を加速させるだけであり、発展途上国でも回収破壊システムが普及することが望ましい。例えば、フロンを破壊した量に応じたCO<sub>2</sub>排出権を発行して、先進国の削減目標に使用できるような仕組みや、再生フロンの流通等により経済性を高めることが加われば、発展途上国にも受け入れられやすいだろう。

## 5. 今後の展開

弊社は、環境問題への取り組みが、他社との差別化に繋がり、営業戦略上、顧客獲得・維持に高い効果を有することを経験的に確信しており、それを付加価値として国内における事業展開を行ってきた。海外への事業展開もこの方針の一環として、20年以上に亘る、フロン関連の技術開発およびフロン再生・破壊装置販売事業に関する経験で得たノウハウを活用し、海外での事業展開及び社会貢献を営業ツールとして戦略的に生かすことにより、環境分野において、新たなビジネスチャンスの開拓を目指していきたいと考えている。

法規制が整備されつつある中国や東南アジアでは、すぐとはいかないまでも、近い将来、日本と同様に、環境面の配慮からフロンの回収・処理が始まる可能性が高い。特に中国は市中に冷媒が入った機器や自動車が大量に存在しており、フロンの回収・処理が始まれば、弊社装置の大きな市場になる可能性がある。

大手商社や海外でフロンを取り扱う日系企業等と連携して、まずは、日本政府の補助金制度等を積極的に活用しインフラ整備を図るとともに、経済的に持続可能なインセンティブのある処理の仕組みづくりに、高い技術力と豊富な経験を通じて貢献したいと考えている。



## 2020年のOECDの存在意義



環境省 地球環境局 国際連携課 国際戦略企画官 長谷川敬洋

私は2014年から2017年まで、環境省からOECD環境局に派遣されていました。OECDは時として「先進国クラブ」と揶揄され、また実際問題として新興国や開発途上国の経済発展に伴い比較論的にその経済的優位性は低下しています。このような状況下、本稿では、OECD派遣の経験をもとに、OECDの活動を紹介するとともに、OECDの役割について述べてみたいと思います。なお、本稿の内容、特に2に記載した内容は、全て個人の見解であり、所属する組織の見解とは関係ありません。

### 1. OECDとは

#### (1) 概要

経済協力開発機構(OECD: Organisation for Economic Co-operation and Development)は、先進35カ国からなる国際機関で、本部はフランス・パリにあります。OECDでは、国際マクロ経済動向、貿易、開発援助といった分野に加え、最近では持続可能な開発、ガバナンスといった新たな分野を対象に、加盟国のための政策提言を行っています。具体的には、加盟各国の政策の分析、データベースの構築、比較研究等を通じ、各国の経験の共有を図るとともに、適切な対応策等について検討を行っており、これが故に、「世界最大のシンクタンク」とも呼ばれています。

OECDの発祥は、第二次大戦後、米国が、当時、経済的に混乱状態にあった欧州各国を救済すべきとの提案(マーシャルプラン)を発表したことに起因します。これを契機として、1948年、欧州16か国でOEEC(欧州経済協力機構)が発足し、その後、欧州経済の復興に伴い1961年9月、米国及びカナダが加わり新たにOECDが発足しました。我が国は1964年に加盟し、現在加盟国は35か国まで広がっています。

#### (2) OECDを構成する組織(理事会、委員会、事務局)

OECDの活動は、理事会(Council)、委員会(Committee)、事務局(Secretariat)から構成されています。単に「OECD」といった場合、これらのいずれかを指すことがほとんどです。

「理事会」とは、OECDにおける意思決定を行う場所であり、加盟国の代表(通常は大使)から構成されています。毎月1度以上の頻度で定期的開催さ

れているほか、年に1度は閣僚級の理事会(MCM: Ministerial Council Meeting)も開かれています。

「委員会」は、それぞれの専門分野を議論するために設置されている組織であり、各国の代表(多くの場合は、中央官庁の部局長・課室長クラス)から構成されています。委員会で議論・合意されたもののうち重要なものが、理事会に送られて正式に合意されることにより、OECDとしての意思決定となります。委員会は、専門分野ごとに約30設置されており、環境分野では、環境政策委員会、化学品委員会が中心的な役割を果たします。

これら理事会や委員会での業務を支える組織として「事務局」があります。OECDには、様々なバックグラウンドを有した専門家が合計約3000名働いています。日本人職員は全体で約100人おり、その約2/3が中央省庁や研究所等からの出向者であり、残りの1/3が国際機関や民間企業から採用された方です。もっとも多い専門分野は経済学であり、理系のバックグラウンドを持つ職員は、全体の中ではきわめて希です。

#### (3) OECDの活動

OECDの活動を大きく分けると、以下の5種類となります。

- ① 基礎的な統計・データの整備
- ② 各国政策・データ等の研究及び分析
- ③ 政策提言
- ④ 加盟国による相互審査(ピア・レビュー)
- ⑤ ガイドライン、理事会勧告等の「ルール・メイキング」

より具体的にいえば、「経済発展の段階が似た国の間で、あらゆる事象をデータ化して、比較することにより、より良い政策作りを提言する」ことにあります。

#### (4) 環境分野の取り組み

環境分野について専門的な議論を行う組織として、環境政策委員会(EPOC: Environmental Policy Committee)があります。

環境政策委員会は、世界中の国々で環境省が設置さ

れ始めたところと同じく1971年に設置され、それ以降、経済発展と共に直面する様々な環境面の課題に取り組んできました。これまで、

- ・汚染者負担原則 (PPP:1972年)
- ・環境汚染物質排出・移動登録制度 (PRTR:1996年)
- ・拡大生産者責任 (EPR:2001年)

などの重要な環境原則・制度を作り上げてきました。これらの制度は「OECD理事会決定」または「OECD理事会勧告」として、各国の制度に組み込まれてきました。最近では、環境政策の導入による経済効果や産業の国際競争力への影響、所得の分配効果など、経済的・社会的な課題も踏まえた専門的な調査分析を実施しています。

環境政策委員会は、2年に3回開催されており、出席者はOECD加盟国の環境担当実務責任者(部局長・課長級)です(日本からは環境省の担当課長級が出席)。会合には、加盟国に加えて、中国、インドネシア、南アフリカ等のOECDキーパートナー国、国連機関(UNEP、WHO)、環境NGOも参加しています。

## 2. OECDの存在意義

### a) 国際比較による政策提言

環境政策は、その取り組みの必要性が地球規模の課題であろうと、地域の環境保全のためであろうと、最終的には、国内政策となります。言い換えると、各国が自国の経済政治状況や歴史・文化の背景を踏まえ、民主的な政治プロセスを通して最善な制度を選択することになります。このため、「理論上最適な制度」というものではなく、極論をすれば、他国と制度を揃える必然性もありません。実際に、OECD加盟国においても、さらに経済統合を目指しているEU加盟国の中ですら、多様な政策・制度が併存されています。

一方で、各国が抱える社会経済課題の多くは共通しており、他国の取組や経験から学べることは数多くあります。また、OECD加盟国として最低限満たしているべき水準というものもあるはずですが。

ところが「国際比較」はそれ程簡単ではありません。制度設計は各国で大きく異なることがあり(例えば、日本の廃棄物の範囲は、欧米のそれとは大きく異なる)、単純に比較することが困難または、場合によっては不可能なことも多くあります。このため、各国制度の多様性を十分に踏まえた上で国際比較を行うためには、OECDの事務局による緻密な基準作りと加盟国の協力という地道な積み重ねが必要です。

このような背景を踏まえて、OECDでは、1991年の環境大臣会合での合意に基づき、「環境保全成果レビュー」というプロジェクトを始めました。これは、OECD加盟国が、相互に、各国の環境保全に関する取組状況等を体系的に審査し、必要な勧告を行うという

ものです。

これまで、我が国は、1994年、2002年、2010年と3回審査を受けています。3回目の時には、

- ・環境基本法の見直し及び改正
- ・環境関連の税の利用拡大
- ・義務的なキャップ・アンド・トレード制度の導入
- ・気候変動関連の税と組み合わせた排出量取引による炭素の価格付け

などの必要性を含めて、合計38の勧告を受けています。

OECDの勧告を国内の政策立案にどう活かすかは、一義的には各国政府の仕事ですが、国際比較はOECDの基本的役割として、今後も活動が続けられていくことと思われます。

### (2) 分野横断的な分析

日本に限らず、どの国でも、「省庁の縦割りを排して、オールジャパン(またはオール〇〇)かつグローバルな視点で、政策立案をするように」といわれていますが、現実として、複雑な政策課題に取り組むにあたって、この考え方を具現化することは簡単なことではありません。

近年のOECDは、分野横断的な分析を非常に重視しており、グリア事務総長のイニシアティブの下、数多くのプロジェクトが進められています。たとえば、気候変動分野では、2017年に「気候への投資、成長への投資」(Investing Climate, Investing Growth)というプロジェクト結果報告書を作成しました。この報告書では、これまでトレードオフ関係であるとされてきた「気候変動対策は経済成長を阻害する」という見方を否定し、むしろ「正しい気候変動対策を実施することにより、経済成長を促す」という提言をしています。

このようなOECDの研究成果は、OECD加盟国のみならず、G20にも提言され、世界の環境政策にもつなげられています。

## 3. 終わりに

私がOECDで勤務していた期間は、ちょうど、同時多発テロが発生し(着任3ヶ月後)、非常事態宣言下でした(離任2ヶ月後に解除)。政治的には不穏な空気が漂うパリの街中であって、一步OECDの建物に入ると、外部の落ち着かない雰囲気は微塵も感じさせず、落ち着いた雰囲気の中で自由闊達な議論が行われている空間が残っていることに感銘を受けたものです。OECDのモットーである「より良い政策、より良い生活(Better Policy for Better Life)」を達成するために、OECDでは今日も議論が広がられているはずですが。

## OECC行事・部会活動等（その75） （平成29年12月1日～30年3月31日）

### 平成29年度第4回理事会

日 時：平成30年3月8日（木） 15：00  
場 所：OECC会議室  
議 題：OECC活動報告、平成30年度事業計画及び  
収支予算、規程の変更、新規入会の会員 他  
＊理事会冒頭に、環境省国際連携課 福島健彦課長から  
ご挨拶があった。

### ＝ 部会活動 ＝

[部会連絡会開催]

1月11日 各部会活動報告/その他

[広報・情報部会開催]

1月11日 OECC会報第83号/会員交流会 他

### ＝ 主な行事 ＝

#### 案件形成に向けたフィリピン環境調査団報告会 / 会員交流会 / 懇親会（1月11日）

場 所：OECC会議室

技術部会主催：

案件形成に向けたフィリピン環境調査団報告会

発 表：八千代エンジニアリング(株) 北野 真広 団長  
国際航業(株) 片山 英城 団員  
(株)堀場製作所 A.R DE GUZMAN (Popoy) 団員  
(株)エイト日本技術開発 生田目純希 団員  
八千代エンジニアリング(株) 脇坂 元貴 団員  
いであ(株) 上野美和子 団員



OECC調査団員から、フィリピンで実施した調査報告を行った。写真は、セブ市イナヤワン最終処分場視察の様子。

広報・情報部会主催：会員交流会

発 表：『海外での事業展開に向けた取り組み』  
(株)日吉 西野 優 取締役  
『海外におけるSDGsへの挑戦』  
(株)オオスミ 調査第2グループ  
平尾 実 技師長  
『会社概要・海外実績』  
裕幸計装(株)ソリューション事業本部  
菅原 俊英 本部長

#### 第36回OECC海外環境協力セミナー 「再生可能エネルギーの現状と今後」 （1月18日）

場 所：エッサム本社3F グリーンホール  
講 師：京都大学大学院経済学研究科 諸富 徹 教授  
(株)システム技術研究所 槌屋 治紀 所長  
立命館大学経営学部国際経営学科  
ラウパツハ スミヤ ヨーク 教授  
みやまスマートエネルギー(株)  
磯部 達 代表取締役社長  
モデレーター：（一社）海外環境協力センター  
小野川 和延 特別参与

#### 第7回OECC/廃コン協合同セミナー 成功事例から考える有機ごみの資源利用 （2月13日）

場 所：エッサム神田ホール1号館 301  
講 師：（公財）地球環境戦略研究機関  
J.D.G. プレマクマール博士  
国際航業(株)海外本部  
土井 章 渉外担当部長  
(OECC理事)  
福岡県 大木町 境 公雄 副町長  
モデレーター：（一社）海外環境協力センター  
小野川 和延 特別参与



### ＝ 今後の予定 ＝

（予告なく変更されることがあります。）

#### ① 監事監査

日 時：平成30年4月  
場 所：OECC事務局

#### ② 平成30年度第1回理事会

日 時：平成30年4月26日（木）15：00  
会 場：OECC会議室

#### ③ 平成30年度定時社員総会・懇親会

日 時：平成30年5月18日（金）14：00  
会 場：芝パークホテル

『OECC会報』は、4月、8月、12月に発行します。

発行 一般社団法人 海外環境協力センター  
〒105-0003 東京都港区西新橋3-25-33  
NP御成門ビル3階  
(03)5472-0144(代) Fax(03)5472-0145  
ホームページアドレス：<http://www.oecc.or.jp/>

●当冊子の印刷には、古紙を配合した再生紙及び植物性大豆インキを使用しています。