

フロン類排出抑制による 地球温暖化対策

国立環境研究所
社会環境システム研究センター

花岡 達也



3 注目必須 原材料に使われるHCFC-22の増加と副産物

第1回では、オゾン層保護だけでなく地球温暖化の抑制のためにもフロン類の排出削減対策が重要であることを述べ、第2回では、フロン類の排出削減対策の現状と課題を解説した。今回は、フロン類の中でもHCFC-22の分散型用途(主に冷媒用途)と原材料用途に関する国際的な課題について述べていく。

HCFC-22の温室効果は CO₂の1810倍

モントリオール議定書によって、CFCやHCFCなどのオゾン層破壊物質の生産と消費の段階的な削減が国際的に定められ、オゾン層を破壊しないHFCやノンフロンへの代替化が進んだ(第1回連載11月号29項を参照)。HCFCの生産と消費については、先進国では2020年に全廃。一方で途上国では、2015年から規制が開始されたばかりで、全廃時期は2030年である。そのため、途上国ではまだHCFCが生産され、多く消費され続けているのである。

その中でも、業務用冷凍空調機器やルームエアコンなどの冷媒用途に用いられるHCFC-22の占める割合が大きい。HCFC-22の温室効果はCO₂の1810倍であるため、HCFC-22冷媒の排出削減に向けた代替対策、漏洩対策、回収対策、破壊処理対策を実践していく必要がある(第2回連載1月号36項を参照)。また、冷媒用途の消費に対する対策だけでなく、HCFC-22生産時における対策にも注意を向ける必要がある。

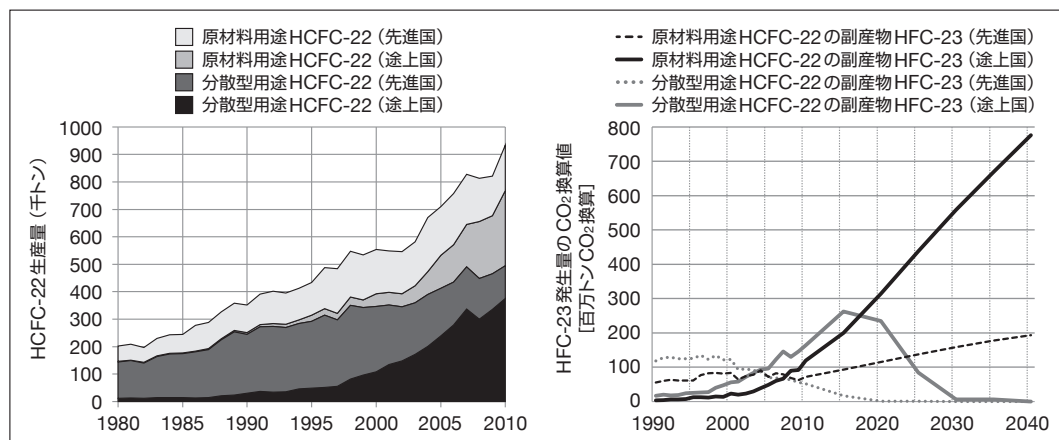
副産物HFC-23の温室効果は CO₂の1万4800倍

HCFC-22を生産するときに、副産物としてHFC-23が必ず発生する。HFC-23はCO₂よりも1万4800倍も大きい温室効果ガスであり、わずかな量を大気中に排出しただけで大きな温室効果を及ぼす。そのため、HCFC-22生産施設において副産物として発生するHFC-23を破壊処理することが重要になる。

HCFC-22は自然界にはない非常に便利な人工化合物であり、冷凍空調機器やルームエアコンなどの冷媒用途だけでなく、フッ素樹脂の原材料としても消費されている。近年では、さまざまな場面でテフロン加工(フッ素樹脂のコーティング)が使われており、身近な例として、フライパンの焦げの防止加工、衣類の撥水加工、浴室や洗面所の防カビ加工などがある。これらのテフロン加工の原材料として使われているのがHCFC-22である。そして、原材料用途でHCFC-22を生産する際、同様に副産物HFC-23が発生する。

日本のHCFC-22生産施設では、副産物HFC-23は破壊処理されてきたが、途上国では対策が取られていなかった。そこで、京都議定書(1997年)におけるクリーン開発メカニズム(CDM)の枠組み(=先進国が途上国に対して温室効果ガス削減の技術・資金等の支援を行い、その削減量の一部を支援元の先進国の温室効果ガス削減分にすることができる制度)を用いて、途上国における生産施設でも、破壊処理の対策が進められた。

●HCFC-22生産量(左図)とその副産物HFC-23の発生量の予測(右図)



注1) HFC-23発生量は、AFEAS、UNEP、UNFCCCのデータベースや各種論文データを用いて筆者が推計。

注2) フロン類のCO₂換算値は、IPCC第4次評価報告書における地球温暖化係数の値を用いて作成。

しかし、京都議定書の終了後、CDMの枠組みを利用したHFC-23破壊処理の技術・資金支援は認められなくなった。途上国における破壊処理量を報告する場がなくなったことにより、途上国においてHFC-23破壊処理が現在も適切に実施されているか、その実態が十分に把握できていないという問題が残っている。

HFC-23の発生量予測と将来の課題

モントリオール議定書では、HCFCの生産と消費の段階的な削減が定められ、冷媒、断熱材、発泡剤などの分散型用途のみが規制の対象とされている。しかし、フッ素樹脂の原材料用途HCFC-22の生産は、モントリオール議定書の段階的な削減規制の対象外である。そのため、フッ素樹脂製品の普及に伴い、世界の原材料用途のHCFC-22生産量は増加している(左図参照)。同様に、原材料用途HCFC-22の生産の副産物であるHFC-23発生量も増加してきた(右図参照)。特にアジア途上国では、冷媒用途(=分散型用途)と原材料用途生産の両方もが急増しており、当然、副産物HFC-23の発生量も増加し続けている。

モントリオール議定書によって分散型用途のHCFC-22生産は段階的に削減され、途上国でも2030年までに全廃される。そのため、分散型用途(その多くが冷媒用途)の生産量は将

来減少し、将来の分散型用途の生産に由来する副産物HFC-23発生量は必然的に減っていくだろう(右図参照)。一方で、テフロン加工やフッ素樹脂製品の現在までの普及の傾向をベースに、原材料用途HCFC-22の生産量を予測すると、原材料用途に由来する副産物HFC-23の発生量は将来急増していくと思われる。

HCFC-22はテフロン加工だけでなく、自動車の部品や、半導体製造の部品、産業機械の部品など、さまざまなフッ素樹脂製品の原材料として使われている。原材料用途に対する生産を規制すると、さまざまな日用必需品にその規制の影響が波及するだろう。代替原材料を開発するまでは、現在の原材料用途HCFC-22の生産規制は妥当ではないと考えられる。そこで、原材料用途の生産を規制するのではなく、生産過程で発生する副産物HFC-23を必ず破壊処理し、先進国だけでなく途上国でも破壊処理量を報告する国際的な制度が必要である。同時に、それらの報告が正しいかどうかを検証するために、観測によってHFC-23の大気中濃度が増加していないかどうかを監視することも重要だろう。

連載最終回では、モントリオール議定書キガリ改正(2016年)におけるHCFC-22問題の扱い、キガリ改正の効果とその課題、および将来のフロン類排出量の予測について、解説していく。📌