

## IPCC/TEAP 特別報告補足報告（要旨）

第 25 回公開作業部会（2005 年 6 月 27-30 日、於モントリオール）において、欧州、ノルウェー、ニュージーランド及び英国は、以下の 2 つの提案を行い、承認された。

IPCC/TEAP 特別報告の更なる検討を、第 17 回締約国会合の議題とすること

特別報告において提示された諸問題が示すオゾン破壊のおそれについて、明確に精査するため、TEAP において、2005 年 10 月 31 日までに、第 17 回締約国会合への補足報告を準備すること。補足報告では、特に、貯蔵（bank）に現存し排出されるオゾン層破壊物質の現状及び将来の推計量（ODP トン）を算出し、特別報告に示されている緩和（mitigation）シナリオと現状維持（Business as Usual、BAU）シナリオに基づくオゾン層破壊物質の大気中濃度及びそれに関連するオゾン層への影響を予測し、並びに緩和措置のコスト（報告書中では「費用 / ODP トン」として示されている）を推計するべきである。

モントリオール議定書の下で段階的に削減されつつある CFC、ハロン及び HCFC はオゾン層破壊及び気候変動に寄与する物質であるが、気候変動に関する国際連合枠組条約と京都議定書によって規制されている HFC と PFC については、気候変動のみに寄与する物質である。オゾン層破壊物質の約 20% は、HFC に代替された（あるいはされつつある）。HFC は代替するオゾン層破壊物質と比べると、地球温暖化係数（GWP）は総じてずっと小さく、多くの場合においてより適切に密封されており、製品の使用時もしくは廃棄時において回収されることが多い。

IPCC/TEAP 特別報告では、すべての関連する部門の二酸化炭素換算での貯蔵量と排出量が述べられている。「二酸化炭素換算」は地球温暖化への影響の度合いを考える場合の典型的な排出量を示す方法である。特別報告の補足報告では、排出削減の観点からより明確にオゾン層への影響について示すため、ODP トンで記載している。

特別報告そのものの範囲としては、オゾン層破壊物質の代替物質としての HFC と PFC が使用される部門・用途に限られたものであった。HFC は過去に消費されたオゾン層破壊物質の約 20% のみを代替し、PFC に関しては少数の専門的な用途に限定されているため、もともとオゾン層破壊物質が使用されていたが現在 HFC による代替がほとんどもしくは全くされていない部門については、特別報告の中には含まれていない。つまり、特別報告で行っているボトムアップ方式での各部門毎の過去からのオゾン層破壊物質の排出量分析は、過去からのオゾン層破壊物質の排出量の全ての分析結果を示しているわけではないということである。その結果、大気観測結果から算出される排出量と比較すると必然的に系統誤差が生じる。しかし、消火器、硬質断熱材、冷凍冷蔵機器、エアコンなどオゾン層破壊物質が貯蔵されている用途は、HFC を有効な代替物質として採用した用途でもあるので、特別報告においても述べられている。つまり、貯蔵に関する分析はかなり完全なものであるということである。

系統誤差が生じるその他の要因として、議定書第 5 条 1 の適用国（開発途上国）における使用実態に関する情報が不足していることが挙げられる。結果として、これらの地域からの排出がすぐに（1 年以内に）止まるのか、もしくは長期にわたって拡大するのかの見極めが難しくなっている。

同時に、確率的誤差が生じる可能性もある。例えば、ライフサイクルの統計分布の不確実さによる誤差がある。ほとんどのボトムアップモデルでは、想定される排出の時期を決めるために平均寿命を用いている。その結果、確率的誤差は分析期間が短い場合（例えば 1 年）に特に生じる可能性がある。

これらの不確実性の問題から、ボトムアップモデル分析を集めて算出した排出予測量は、大気中濃度から算出した排出予測量と必ずしも合致しない。しかし、ボトムアップ推計結果や、報告されている生産量・使用量のデータ、大気観測結果などの様々な情報を使用することで、明確にトレンドを出せ、特別報告で示された情報や更に補足報告で報告された情報の信頼性を高めている。信頼性を更に高めるためにこれらの誤差が生じる原因をより明確にする追加的な作業が求められる。

消火器、冷凍冷蔵機器、エアコンに使用されている主な貯蔵物質は、それらの機器の使用段階におけるより動的な性質や、定期的な保守点検の必要性を反映し、主に使用時に排出されている。硬質断熱材については、排出は製造時と特に廃棄時により集中している。また全ての場合において、使用後の廃棄プロセスの管理が最終的な排出レベルを決定づける要因となっている。

補足報告は、特別報告で使用された現状維持ケースの主要要素を設定し、部門や地域による主な違いを強調している。このアセスメントでは現状のオゾン層破壊物質の回収率が部門によって大きく変化し、その特定の部門の中で、議定書第 5 条 1 の適用国における回収率は非適用国（先進国）よりも著しく低い傾向があるという事実を詳細に示している。

また、このアセスメントでは、ODP トン単位で、2002 年の時点で貯蔵されている全ての CFC 及び HCFC（ハロンを除く）のうち、70%（1,820 ODP キロトン）は議定書第 5 条 1 の非適用国にあることを示している。2015 年までの期間に排出されるオゾン層破壊物質を考慮に入れると、全貯蔵量は減少すると予測される。議定書第 5 条 1 の非適用国には、大量のオゾン層破壊物質が発泡体として貯蔵されている。冷凍冷蔵機器やエアコンからの排出がより速く、議定書第 5 条 1 の適用国では排出がより遅い発泡体は不足していることから、議定書第 5 条 1 の非適用国における世界的な貯蔵量は 2015 年までに ODP レベルでは 75%、約 1,660 ODP キロトンまで増加すると予想される。しかし、世界のオゾン層破壊物質の全貯蔵量は、2002 年の 2,600 ODP キロトンから 2015 年には 2,200 ODP キロトンまで減少すると見込まれる。

しかし、議定書第 5 条 1 の適用国における HCFC の使用量の増加から、オゾン層の回復を遅らせる可能性があり、現状維持シナリオでは、HCFC の貯蔵量は 2002 年の 37 ODP キロトンから、2015 年には 126 ODP キロトンまで増加する。

特別報告で示す緩和シナリオでは、オゾン層破壊物質のさらなる削減と、HFC（及び PFC）代替製品の使用が進むと予測している。これは、モントリオール議定書で現在求められている以上の技術的に実現可能な取組を行うことにより 2015 年までに達成されると考えられる。特別報告では、温室効果ガスの単位系（二酸化炭素換算）で結果を示すことで、そのような取組を行うことによる気候保護への恩恵に焦点を当てていた。補足報告ではオゾンの単位系（ODP トン）で緩和シナリオによる排出削減を示す。

冷凍冷蔵機器やエアコンの部門では、2015年までの期間で、有効と考えられる様々な対策が徐々に導入されると考えられ、それは新規の機器へのオゾン層破壊物質の使用を段階的に廃止した後でも、排出形態に影響を与えるであろう。これは、特にオゾン層破壊物質（CFC）を使用した機器がまだ多く存在する議定書第5条1の適用国で、漏洩に対する再充填などの特定の保守点検の実施と関連する。もしオゾン層破壊物質の削減プロセスの最終段階で対策を実施した場合、オゾン層破壊物質よりもむしろ将来のHFCの排出レベルに主に影響を与えるだろう。中期的に（例えば2008年時点で）オゾン層破壊物質の排出削減に効果があると思われる主な緩和戦略は、冷凍冷蔵機器とエアコン（移動式、固定式）の廃棄時対策に関するものである。回収と実施可能な破壊は、貯蔵しているオゾン層破壊物質の排出レベルに大きな影響を与える。

発泡体からの排出速度は遅いことから、緩和シナリオで検討されている対策が持つ影響は、長期的には追加的な便益をもたらすかもしれないが、2015年までの影響は限られているだろう。特別報告ではこれらのダイナミクスは補足的に扱われていた（発泡体の排出削減は2100年まで予測された）が、長期にわたった排出量削減量は体系だてて定量化されてはいなかった。

緩和戦略はより広く調査・実証され、商業的に実施されているため、特定の緩和コストの評価精度もさらに向上してくるだろう。しかしこれらのデータを他の地域にも応用するには細心の注意を払う必要がある。実際の利用可能性や輸送手段などの地域的な要素は回収破壊の実用性や経済性に大きな影響を与えると考えられる。場合によっては（例えばハロン）、貯蔵しているものを将来の再利用や不可欠用途のために利用可能な状態にしておくことも重要かもしれない。

オゾン層破壊の科学アセスメント2002（WMO, 2003）における最良の推計値は、等価有効成層圏塩素量（EESC）が1980年レベルに戻るのが、モントリオール議定書を完全に順守するという想定の下で2044年であると予測していた。しかし、貯蔵量の推計値は特別報告では総じてより低い。補足報告におけるCFCやHCFCの推計貯蔵量を用いた同様の計算では、1980年レベルに戻るのには2046年まで遅れるとしている。もし冷凍冷蔵機器やエアコンの保守点検時の更なる排出を考慮に入れた場合、EESCが1980年レベルに戻るのには最大でさらに2年（2048年）遅れると予想される。冷凍冷蔵庫やエアコンに充填されているオゾン破壊物質を2008年時点で廃棄されたものに関して全て破壊したとすると、EESCが1980年レベルに戻るのには2046年前後となるであろう。発泡体として貯蔵されているものを管理することもオゾン層の回復を加速させることに寄与するが、その影響を定量化することは困難である。なぜなら建築物に使用されている発泡体からの排出の多くは、2035年から2050年の間に廃棄される際に起こると考えられるからである。

この補足報告では、緩和コストのいくつかの事例を紹介し、またこの情報の使用に関する限界を指摘している。また緩和措置の費用対効果は、政策決定者がオゾン層破壊物質の回収と温室効果ガスの排出削減による相乗効果を考慮に入れるか否かに実質的に依存していることを強調している。もしこれらの価値が組み合わされば（厳密には必ずしも付加的なプロセスではないが）、個別の分析では反対の結果となる地域状況においても、費用対効果の基準を満たし得ることは明らかである。

議定書第5条1の適用国においては、現状の収集及び回収コストは、社会的基盤の不足により非適用国よりも高いであろう。そのため、使用済みの概念は、適用国と非適用国では大いに異なり、再利用の程度は総じてかなり高いと考えられる。

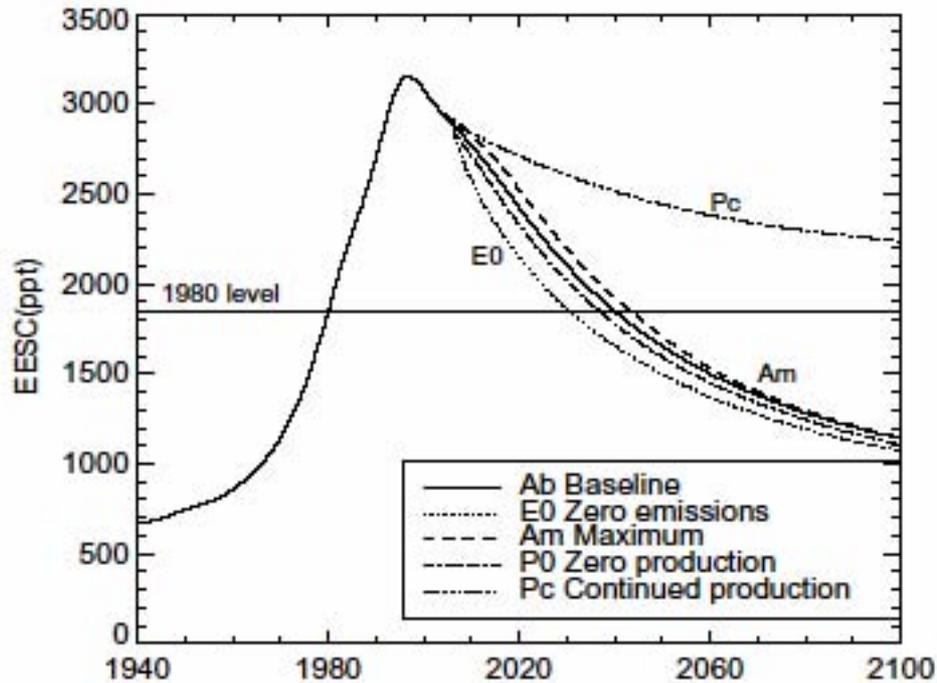


図 71 シナリオ別の等価有効成層圏塩素量の予測

基本シナリオ (Ab)、極大シナリオ (Am)、2003 年以降の排出量が 0 と仮定した場合 (E0)、2003 年以降の生産量が 0 と仮定した場合 (P0)、1999 年レベル (改正されたモントリオール議定書規制レベルより大幅に高いレベル) でオゾン層破壊物質が生産され続けた場合 (Pc) の 5 シナリオ。

表 11 シナリオ別の貯蔵量予測と等価有効成層圏塩素量が 1980 年レベルに戻る年

Banks 2002 (ktonnes)	E0 (E1)	Ab scenario (WMO, 2003)	SROC/ Supplement
CFC-11	-	594	1687
CFC-12	-	0	711
HCFC-141b	-	753	836
HCFC-142b	-	210	224
HCFC-22	-	1317	1531
Year of return of the EESC to 1980 levels	2034 (2039)	2044	2046