

平成18年度
オゾン層等の監視結果に関する
年次報告書

平成19年8月

環 境 省

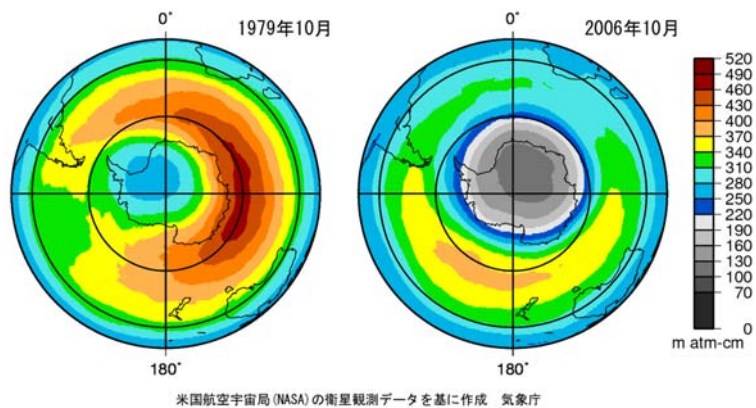


図 I 南半球における 10 月の月平均オゾン全量分布 (1979 年及び 2006 年)

出典：気象庁提供データ

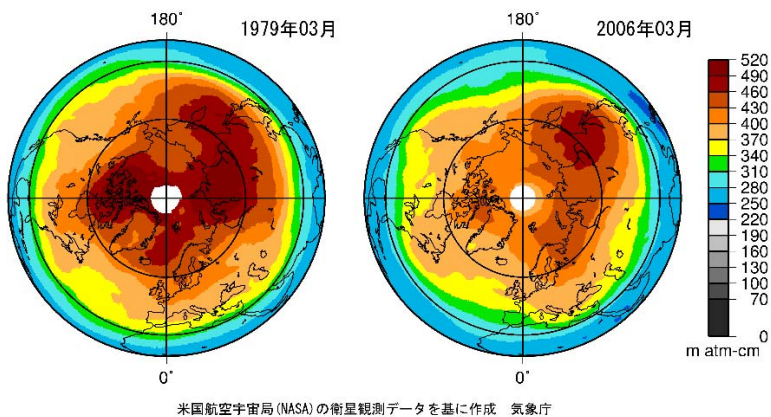


図 II 北半球における 3 月の月平均オゾン全量分布 (1979 年及び 2006 年)

出典：気象庁提供データ

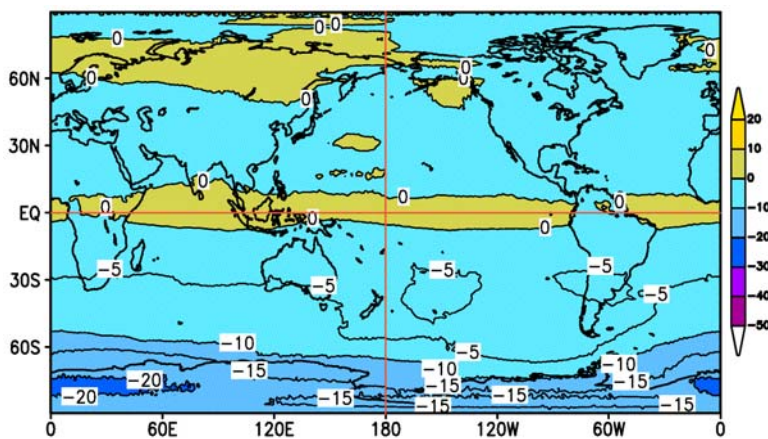


図 III 2006 年のオゾン全量比偏差の全球分布

※P19 図 1-3-9 として掲載

出典：気象庁 オゾン層観測報告:2006

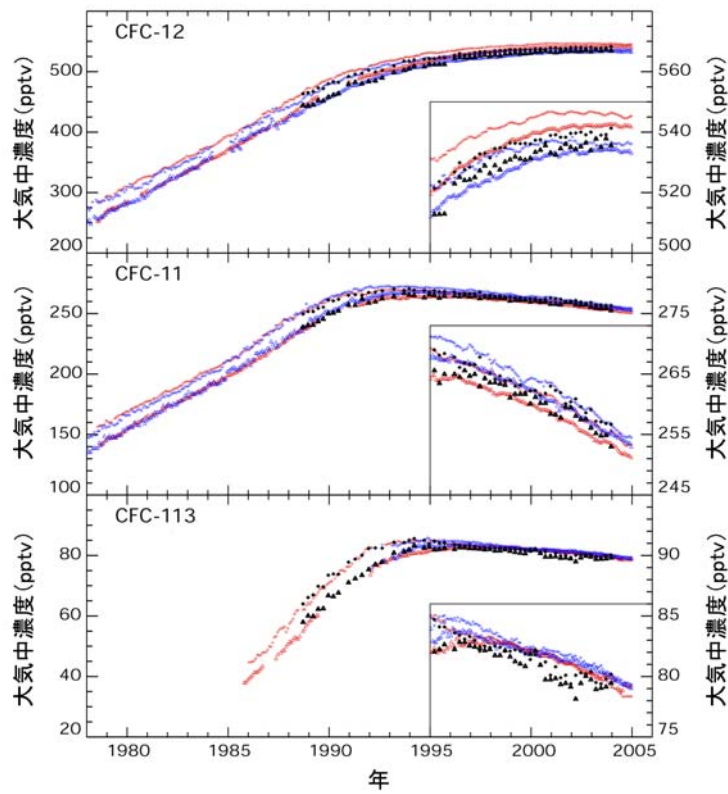


図 IV 海外のネットワークで観測された CFC-12、CFC-11 及び CFC-113 の濃度変動

※P67 図 2-3-8 として掲載

出典：Scientific Assessment of Ozone Depletion:2006 (WMO, 2007)

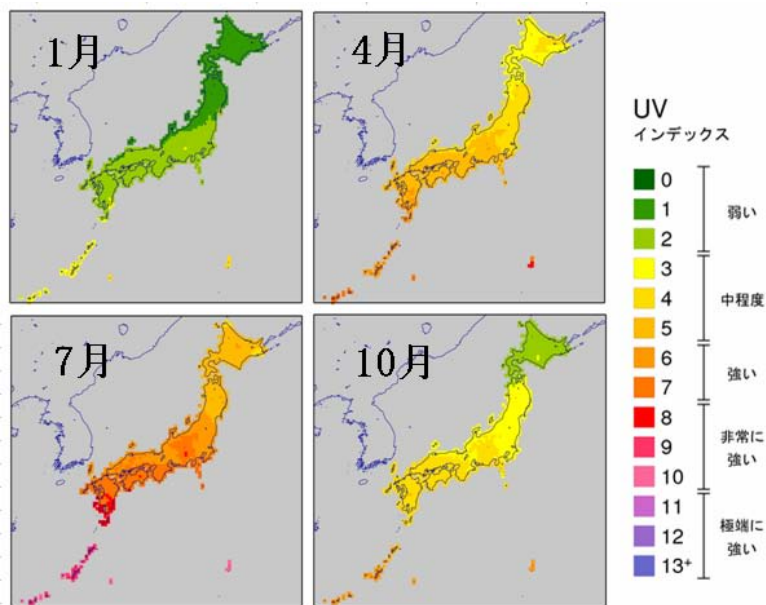


図 V 日本付近の日最大 UV インデックスの月別分布

※UV インデックス情報については P93 参照

出典：気象庁 オゾン層観測報告:2006

本報告書について

オゾン層の破壊を防止するため、「オゾン層の保護のためのウィーン条約」及び「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」に基づき国際的に協調した取組がなされている。

我が国もこれらの条約及び議定書の締約国であるとともに、「特定物質の規制等によるオゾン層の保護に関する法律」（オゾン層保護法）を制定し、国内的な措置を実施している。同法においては、モントリオール議定書において生産量及び消費量の規制措置の対象とされた物質（クロロフルオロカーボン（CFC）、ハロン、四塩化炭素、1,1,1-トリクロロエタン、ハイドロクロロフルオロカーボン（HCFC）、ハイドロブロモフルオロカーボン（HBFC）、ブromoklorometan及び臭化メチル）を「特定物質」として指定し、製造数量の規制の対象とするとともに、使用事業者に対し排出抑制・使用合理化の努力義務等を課している。さらに、オゾン層保護法第 22 条においては、次のようにオゾン層の状況とこれら特定物質の大気中濃度の観測及び監視を行うことが定められている。

第 22 条 気象庁長官は、オゾン層の状況並びに大気中における特定物質の濃度の状況を観測し、その成果を公表するものとする。

2 環境大臣は、前項の規定による観測の成果等を活用しつつ、特定物質によるオゾン層の破壊の状況並びに大気中における特定物質の濃度変化の状況を監視し、その状況を公表するものとする。

本報告書は、同条第 2 項の規定に基づき、平成 18 年度の特定物質によるオゾン層の破壊の状況、大気中の特定物質の濃度変化の状況等に関する監視結果をとりまとめたものである。

本報告書の作成に当たっては、「成層圏オゾン層保護に関する検討会」科学分科会、環境影響分科会の指導を仰いだ。また、気象庁「オゾン層観測報告：2006」から一部引用したほか、同庁より観測結果及び成果の提供等多大の協力を得た。御指導、御協力いただいた検討会委員の皆様、関係者の皆様に御礼を申し上げます。

平成 19 年 8 月
環境省地球環境局

成層圏オゾン層保護に関する検討会

科学分科会

座長	富永 健	東京大学名誉教授
委員	秋元 肇	海洋研究開発機構地球環境フロンティア研究センター 大気組成変動予測研究プログラムディレクター
	岩坂 泰信	金沢大学 フロンティアサイエンス機構特任教授
	小川 利紘	東京大学名誉教授、宇宙航空研究開発機構主幹研究員
	近藤 豊	東京大学先端科学研究センター教授
	小出 孝	気象庁地球環境・海洋部環境気象管理官付 オゾン層情報センター所長
	中根 英昭	国立環境研究所 アジア自然共生研究グループグループ長
	巻出 義紘	東京大学名誉教授
	山内 恭	情報・システム研究機構国立極地研究所研究教育系教授
	鷺田 伸明	理化学研究所

環境影響分科会

座長	小野 雅司	国立環境研究所 環境健康研究領域 総合影響評価研究室長
委員	市橋 正光	神戸大学名誉教授
	今村 隆史	国立環境研究所 大気圏環境研究領域長
	近藤 矩朗	帝京科学大学バイオサイエンス学科教授
	田口 哲	創価大学工学部教授
	竹内 裕一	北海道東海大学工学部教授
特別協力	滝澤 行雄	国立水俣病総合研究センター顧問

はじめに

1974年、米国カリフォルニア大学ローランド教授及びモリーナ博士によって、人工化学物質クロロフルオロカーボン（CFC）が成層圏のオゾン層を破壊することが初めて明らかにされ、人や生態系に影響が生じると警鐘が鳴らされたことを契機に、オゾン層保護のための取組が進められました。1985年には、「オゾン層保護のためのウィーン条約」が、そして1987年9月には「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」が採択され、主要なオゾン層破壊物質の生産量・消費量が明確な期限とともに削減されてきました。我が国では、これら国際的取組と歩調をあわせ、1987年2月に環境庁に「成層圏オゾン層の保護に関する検討会」が設置され、科学的観点からオゾン層保護対策の検討が開始されました。また、1988年5月には、「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）が制定され、主要なオゾン層破壊物質の生産量・消費量の全廃等の対策が行われてきました。

我が国では、東京大学が1979年以来の継続的測定によって、CFCなどのオゾン層破壊物質が大気中に蓄積していく様子を明らかにし、優れた分析データを蓄積してきたほか、1982年9月には、南極昭和基地において日本の観測隊員が上空のオゾン量が極端に減少していることを発見するなど、顕著な成果を挙げてきました。

「成層圏オゾン層保護に関する検討会」では、オゾン層保護法に基づき、これらの日本独自のデータを活用しつつ、オゾン層の破壊の状況や大気中におけるオゾン層破壊物質の濃度についての監視を続けてきました。また、本検討会での監視結果は、科学的知見に基づく施策の推進に利用されるとともに、一般向けのパンフレットにも活用され、オゾン層破壊の問題に関する関心を高め、正しい知識を広めるためにも用いられています。

監視結果によると、増加し続けてきたCFCや1,1,1-トリクロロエタンなどのオゾン層破壊物質の大気中濃度は、近年、横ばい又は減少傾向を見せています。また、日本都市域でのこれらの物質の濃度は、バックグラウンド地域での濃度とほぼ同程度にまで近づいており、対策の効果は着実に現れています。南極域上空のオゾンホールと呼ばれる現象は、未だ大きな規模で発生し続けており、今のところ回復に向かう兆しは確認されていませんが、モントリオール議定書の専門家諮問機関の1つである科学評価パネルの報告書では、モントリオール議定書に基づく取組を引き続き着実に進めることによって、今世紀中頃にはオゾン層の回復が見込まれるとしています。

また、オゾン層を破壊するCFCやハイドロクロロフルオロカーボン（HCFC）は、京都議定書の対象物質とはなっていないものの、地球温暖化係数が大きく、モントリオール議定書に基づく排出抑制は、結果的に地球温暖化防止にも大きな貢献を果たすこととなります。

地球規模の環境問題に対応するためには、世界各国における、多数の利害関係者の広範な協力が必要であり、困難を伴う場合が多いところですが、オゾン層の保護に関する対策は、科学的知見に基づき進められ、これらの問題を克服し、順調に成果を挙げてきました。モントリオール議定書は、採択から20年を経過し、世界各国でその果たした役割等についての評価が行われていますが、地球規模の環境問題に予防的に対処し、目に見える成果を挙げた成功事例として、国際的に高く評価されています。他の環境問題においても、関係者の合意と協力のもとに、対策が講じられることを期待しています。

「オゾン層等の監視結果に関する年次報告書」は、毎年、オゾン層保護法に基づいて作成しているものですが、今回はモントリオール議定書の採択から20周年という節目の年に当たり、国民の皆様におよびオゾン層等の現状についてよりよく理解していただくとともに、今後一層オゾン層保護や地球温暖化防止のために協力していただくことを目的に、内容や構成の抜本的な見直しを行いました。

本報告書の活用により、オゾン層保護に向けた取組が一層進められることを期待します。

目次

概要	1
オゾン層の状況	1
特定物質の大気中濃度	2
太陽紫外線の状況	3
第1部 オゾン層の状況	5
1. オゾン層の形成と分布・その変動	7
1-1. オゾン層の形成・分布・破壊	7
1-2. オゾン量の変動	9
1-3. 人為起源物質によるオゾン層破壊	10
2. 世界と日本のオゾン層の観測状況	11
3. オゾン層の監視結果	12
3-1. 全球的なオゾン層の状況	12
3-2. 極域のオゾン層の状況	21
3-2-1. 南極域上空のオゾン層の状況	21
3-2-2. 北半球高緯度域のオゾン層の状況	26
3-3. 我が国におけるオゾン層の状況	28
4. オゾン層の将来予測	33
4-1. 成層圏の実効塩素濃度とその推移	33
4-2. 三次元化学気候モデルによるオゾン層将来予測	35
4-3. 塩素・臭素化合物以外の原因が成層圏オゾン層に及ぼす影響	39
参考資料	40
参考資料1. 成層圏におけるオゾンの生成と消滅	40
参考資料2. オゾン層観測手法の種類	43
参考資料3. オゾン層の観測ネットワーク	46
参考資料4. オゾンデータの管理・公表	47
参考資料5. 2006年の月平均オゾン全量と平年比偏差の全球分布	48
参考資料6. 1979～2006年の南半球の月平均オゾン全量分布（10月）	50
参考資料7. 地上観測による南極域でのオゾン全量推移	53
第2部 特定物質の大気中濃度	55
1. オゾン層破壊物質の種類と特性	57
2. 特定物質の観測状況	59
3. 特定物質の大気中濃度の監視結果	61
3-1. 世界の特定物質の大気中濃度の状況	61
3-1-1. 環境省による観測結果	61
3-1-2. その他の機関による観測結果	66
3-2. 日本の都市域における大気中濃度の状況	71
4. 特定物質の大気中濃度の将来予測	73
参考資料	75
参考資料1. 特定物質の特徴と用途	75
参考資料2. 北海道における特定物質の平均濃度の経年変化	79
参考資料3. 川崎における特定物質の平均濃度の経年変化	83

参考資料 4. 北半球中緯度・南極の特定物質の濃度（経年変化）	85
参考資料 5. 成層圏における特定物質の分布状況	87
第 3 部 太陽紫外線の状況	89
1. 太陽紫外線の概要	91
1-1. 太陽紫外線の概要	91
1-2. 紫外線の指標	91
1-3. 紫外線量の変動要因	94
2. 太陽紫外線の観測の状況	97
2-1. 太陽紫外線の観測手法	97
2-2. 我が国の紫外線観測状況	97
3. 太陽紫外線の監視結果	99
3-1. 世界の太陽紫外線の状況	99
3-2. 南極域の太陽紫外線の状況	104
3-3. 我が国の太陽紫外線の状況	106
4. 太陽紫外線の将来予測	108
参考資料	110
参考資料 1. 紫外線による人の健康への影響	110
参考資料 2. 紫外線による陸域生態系への影響	115
参考資料 3. 紫外線による水圏生態系への影響	117
参考資料 4. 紫外線による材料の損傷	120
参考資料 5. オゾン層破壊によるその他の影響	121
参考資料 6. オゾン層破壊と気候変化の相互作用とその環境影響	124
第 4 部 巻末資料	127
1. オゾン層保護対策	129
1-1. オゾン層破壊物質等の概要	129
1-2. オゾン層保護対策の経緯	131
1-3. 国際的なオゾン層保護対策	134
1-4. 我が国におけるオゾン層保護対策	136
1-5. 我が国におけるオゾン層破壊物質の生産量・消費量の削減実績	142
1-6. 世界におけるオゾン層破壊物質の生産量・消費量の削減実績	148
2. WMO 科学評価パネル報告書要旨（2006 年）	149
3. UNEP 環境影響評価パネル報告書要旨（2006 年）	176
4. IPCC/TEAP 特別報告要旨	187
5. 参考文献	194
6. 英略語一覧	199

