

中部環境計量士会だより

2025年12月31日発行

第36号



【写真】 名古屋港に係留されている南極観測船ふじ (杉浦会員撮影)

目次

1	計量法入門	2	2
2	環境関係法令等の動き	7	7
3	2025年度化学物質適正管理セミナーの紹介	7	7
4	今後の活動予定	7	7
5	会員だより		
	「何とか登った日本百名山 16」	8	8
	「オゾンホールと南極観測船ふじ」	10	10

3 計量法に関連する主な法令

計量法及びその関連する主な法令を表3.1に、規定の概要とともに示します。

計量法に関連する法令は、まず法律である『計量法』、そして命令としてまず内閣の定める政令『計量法施行令』と担当の経済産業省の定める省令『計量法施行規則』があります。

そのほかに

- ①単位の関連の法令として、主に法定計量単位とその定義を定める政令『計量単位令』そして計量単位の記号及び省令単位の定義を定める省令『計量単位規則』
- ②生活に身近な商品の消費者保護のルールを定めておくべき商品を特定商品と定義し、その量目公差や表示を定める『特定商品の販売に係る計量に関する政令』及び省令
- ③計量器は正確さ確保の点から校正が伴うため、その検査などのルールを決めた『特定計量器検定検査規則』、『基準器検査規則』、そうした検査の手数料を定めた『計量法関係手数料令』
- ④検査・検定の実施機関を指定する手続きなどを定める『指定期検出機関、指定検出機関及び指定計量証明検査機関の指定等に関する省令』、計量器の製造者自身が検定を行える制度の規定『指定製造事業者の指定に関する省令』

などが主な関連の法令といえます。

表3.1 計量法に関連する主な法令

題名	規定の概要	法令番号	公布日	最終改正公布日
計量法	計量制度	法律第51号	平成4.5.20	令和4.6.17
計量法施行令	同上	政令第329号	平成5.10.6	令和7.9.5
計量法施行規則	同上	省令第69号	平成5.10.25	令和7.4.1
計量単位令	計量単位の定義	政令第357号	平成4.11.18	令和5.12.27
計量単位規則	計量単位の記号及び省令単位の定義	省令第80号	平成4.11.30	令和6.6.7
特定商品の販売に係る計量に関する政令	特定商品と量目公差	政令第249号	平成5.7.9	平成29.6.21
特定商品の販売に係る計量に関する省令	特定商品の表示方法	省令第37号	平成5.7.9	令和6.11.14
特定計量器検定検査規則	特定計量器の器差・技術上の基準他を規定、多くはJISを引用	省令第70号	平成5.10.26	令和6.11.14
基準器検査規則	基準器の種類及び技術上の基準、検査の方法など	省令第71号	平成5.10.27	令和6.9.20
計量法関係手数料令	検定、型式承認、基準器検査ほかの手数料	政令第340号	平成5.10.20	令和7.9.5
計量法関係手数料規則	旅費、手数料の減額、基準器検査の手数料など	省令第66号	平成5.10.21	令和7.3.31
指定期検出機関、指定検出機関及び指定計量証明検査機関の指定等に関する省令	表題の三つの機関及び特定計量証明認定機関の指定の条件、手続き等	省令第72号	平成5.10.28	令和4.3.31
指定製造事業者の指定に関する省令	指定製造事業者の指定の手続き、品質管理方法の規定他	省令第77号	平成5.11.9	令和6.9.20

(備考) 令和7年12月1日現在の日付を示します。『計量法入門』の記述はこれらの法令によります。

4 計量法の規制の概要

4.1 規制の仕組み

計量法は、180条からなる法律ですが、前節で述べたように関連する法令が多くそれら全体がおよそ2000条にもなるとされる大きな法体系です。計量法は、二つの目的「計量の基準の設定」と「適正な計量の実施の確保」を達成するため、表4.1の規制の仕組みを定めます。

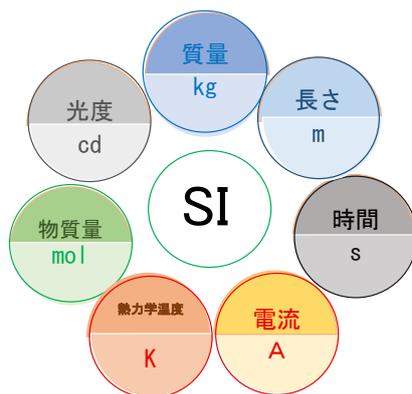
4.2 計量の基準

まず目的の一つ「計量の基準の設定」を達成するため、計量法の第2章に計量単位を定めます。いわゆる度量衡（長さ、体積、質量）のほか、時間、電流、温度、光度など合わせて72種類の物象の状態の量が定められ、それらの基準となる計量単位例えばメートル、キログラムなどを規定します。

そして計量法トレーサビリティ制度（Japan Calibration Service System、JCSS）を設け、その規定を第8章に定めます。この制度は、日本の計量標準を世界の標準につなぎ国際的にも通用させて、加えて不確かさを得られかつ計量単位の信頼性も築きます。

表4.1 計量法の規制の概要（その1）

目的	体系	規制の概要	計量法の章
計量の基準の設定	国際単位系に係る計量単位	SI単位系を規定	法定計量単位 第2章
	その他の計量単位	SI単位のない量の非SI単位 SI単位のある量の非SI単位 10の整数乗を表す接頭語 用途を限定する非SI単位	
	織度等の計量単位	省令単位を規定	
	非法定計量単位の使用の禁止	非法定計量単位を取引・証明に用いてはならない 非法定計量単位の日盛のある計量器の販売禁止	
	計量法トレーサビリティ制度（計量標準）	特定標準器による校正等	
	特定標準器以外の計量器による校正等	計量器（民間企業等が使用する計量器）の校正サービスを行う校正事業者の登録手続等を規定	



4.3 適正な計量の実施

もう一つの目的「適正な計量の実施の確保」は、計量法の第3章から第7章に定めたいくつかの仕組みを組み合わせ対応します。

まず取引・証明、つまり商品の売買をするなどの場合、第10条に「正確にその物象の状態の量の計量をするように努めなければならない」と定めます。

次に消費者が日常買い求める商品、例えば米、麦、豆、小麦粉などを「特定商品」と定めるとともにその正味量の誤差つまり「量目公差」を決め、その範囲内を守るよう求めます。そうした商品を瓶詰めや袋詰めなどの「密封商品」とした場合、封を切らないと中身を確認められないので、内容量などの表示義務を課します。更に商品の計量に使うはかりに「定期検査」の制度を設け正確さが保たれるようにします。

商品を量り売りするなどの場合、用いるはかりが正確でなければ混乱を生じます。計量法は、そうしたはかりほかの計量に必要な機器を「特定計量器」に指定します。それらの製造や修理、販売の事業を行う場合、その事業者が計量法第4章に定めた「届出」を課します。そして製造した特定計量器の検査を届け出をした事業者が義務付ける等の必要な規定を定めます。

表4.1 計量法の規制の概要（その2）

目的	体系	規制の概要	計量法の章	
適正な計量の実施の確保	正確に計量する義務	取引・証明の計量は正確に計量するよう努める	第3章	
	商品量目制度	多くの場合計量して取引される米などの生活関連物資を特定商品に指定、特定商品は量目公差を超えないよう計量し販売する義務、密封する特定商品の表記義務を規定		
	取引・証明に用いる計量器の規制	取引証明に使用する特定計量器の検定受験義務一定高さまで満たした場合に表示された内容量となる特殊容器の規定		
	定期検査	取引・証明に使う特定計量器は、構造・器差の水準維持のため定期検査受検を義務付け		
	指定定期検査機関	定期検査を行う者を知事が指定する手続き		
	正確な特定計量器等の供給	製造・修理・販売事業者の届出	特定計量器の製造・修理・販売事業者の届出の手続き	第4章
		家庭用特定計量器の基準適合義務	一般消費者の生活の用に供される特定計量器（家庭用特定計量器）を製造する場合の基準適合義務	
特殊容器製造事業		特殊容器の製造事業者の指定の手続き		

届出事業者が製造した特定計量器は、必ずしも正確と限りません。計量法第5章にある「検定」は、個々の計量器が正しいことを確認する手続きです。ただし量産される計量器を一つ一つ検定、つまり器差と構造の検査を、現実に行うのは難しいでしょう。加えて耐久試験などにより計量器が破壊される場合もあります。

そのため「形式承認」の制度を設けます。計量器は、提出された見本が構造の基準に適合すれば、形式承認を与えられて構造検査が免除されます。検定は、実務的にも基本的にも「型式承認」を前提とする制度といえます。

「指定製造事業者」は、品質管理の仕組みが基準を満たす場合その指定を得れば、事業者自身が器差の検査を行い、形式承認を受けた計量器を検定済みの製品として市場に出せる制度です。

計量の結果の第三者証明が必要な場合があります。例えば貨物例えばタンクローリーに積載した製品の納品重量を、そして公害関連の水質汚濁の原因となる有害物質濃度を、利害関係のない第三者が計ればそれは公正な結果になり得ます。その場合専門の事業者に計量を依頼し、計量結果を記載した証明書を発行してもらいます。

「計量証明の事業」は、そうした計量の受託の事業であり、登録を義務付けられます。その関連の規定が計量法第6章にあります。

公害関連の計量のなかでもダイオキシン類などは、極めて微量の濃度の分析であり専門の技術が要ります。「特定計量証明事業」は、その分析を行う計量証明事業であり、その登録の手続きも規定します。

表4.1 計量法の規制の概要（その3）

目的	規制	概要	計量法の章
適正な計量の実施の確保	検定を受ける義務	取引・証明は検定を受けた特定計量器を用いること 検定の合格条件は構造と器差の二つ	第5章
	型式承認	型式承認を受けた大量生産される特定計量器が、検定のうち構造検査を省略できる制度	
	指定製造事業者	一定の品質管理を行い工場ごとに指定を受けた製造事業者は、型式承認があれば、特定計量器に自主検査を行い、検定に代えられる制度	
	基準器検査	検定等に使う基準器の検査の規定	
	指定検定機関	経済産業大臣が指定する、特定計量器の検定を行う機関の指定の手続きを規定	
計量証明事業	計量証明の事業	計量証明事業（質量や濃度などの計量結果を公に又は業務上他人にそれが真実であると数値により示す計量証明の事業）の登録手続き等を規定	第6章
	計量証明検査	計量証明事業者が、特定計量器の性能・精度の維持確認のため、知事の行う検査の受検義務付けほかを規定	
	特定計量証明事業	ダイオキシン類等の極微量物質の計量証明の事業を行う場合の条件、例えば認定が必要ほかを規定	
	特定計量証明認定機関	特定計量証明事業の認定を行おうとする者の指定の基準などを規定	

計量管理は、使用する計量器、例えばはかりなどの選定や保守点検、校正・定期検査の受検、計量の方法の改良、基準器の管理、量目検査、関係者への計量関連教育、計量関連規定の作成改廃、必要な届出・報告などを行う職務です。計量法第7章に定めた「計量士」は、その計量管理を行える知識・経験がある人であり、一般計量士と環境計量士の二種があります。

同じ7章に「適正計量管理事業所」の手続き等も規定され、計量管理を適正に行える事業所と認められればその指定を受けられます。

最後に計量法の目次を表4.2に示します。

表4.1 計量法の規制の概要（その4）

目的	規制		概要	計量法の章
適正な計量の実施の確保	適正な計量管理	計量士	計量士（計量管理の職務を行う、専門的な技術と実務経験のある者に認める資格）の登録条件等を規定	第7章
		適正計量管理事業所	指定を受けた場合、定期検査や計量証明検査ほかを計量士が行える自主的な管理制度	
	雑則		製造事業者等への報告の徴収、立入検査及びその際の計量器等の没収など、計量行政審議会、手数料、聴聞ほか	第9章
	罰則		—	第10章

表4.2 計量法の目次

第一章 総則	(第1条・第2条)	第四節 基準器検査	(第102条～第105条)
第二章 計量単位	(第3条～第9条)	第五節 指定検定機関	(第106条)
第三章 適正な計量の実施		第六章 計量証明の事業	
第一節 正確な計量	(第10条)	第一節 計量証明の事業	(第107条～第115条)
第二節 商品の販売に係る計量	(第11条～第15条)	第二節 計量証明検査	(第116条～第121条)
第三節 計量器等の使用	(第16条～第18条)	第三節 特定計量証明事業	(第121条の2～第121条の6)
第四節 定期検査	(第19条～第25条)	第四節 特定計量証明認定機関	(第121条の7～第121条の10)
第五節 指定定期検査機関	(第26条～第39条)	第七章 適正な計量管理	
第四章 正確な特定計量器等の供給		第一節 計量士	(第122条～第126条)
第一節 製造	(第40条～第45条)	第二節 適正計量管理事業所	(第127条～第133条)
第二節 修理	(第46条～第50条)	第八章 計量器の校正等	
第三節 販売	(第51条・第52条)	第一節 特定標準器による校正等	(第134条～第142条)
第四節 特別な計量器	(第53条～第57条)	第二節 特定標準器以外の計量器による校正等	(第143条～第146条)
第五節 特殊容器製造事業	(第58条～第69条)	第九章 雑則	(第147条～第169条の2)
第五章 検定等		第十章 罰則	(第170条～第180条)
第一節 検定、変成器付電気計器検査及び装置検査	(第70条～第75条)	附則	
第二節 型式の承認	(第76条～第89条)		
第三節 指定製造事業者	(第90条～第101条)		

例題2 計量法の目的

計量法第1条の法の目的について、次の記述が正しければ「○」を、間違っていれば「×」を、カッコ内に記しなさい。

- ① () 計量の基礎を定め、適正な計量の実施を確保し、もって経済の発展及び文化の向上に寄与すること
- ② () 計量の基準を定め、正確な計量の実施を確保し、もって経済の発展及び生活の向上に寄与すること
- ③ () 計量の基準を定め、適正な計量の実施を確保し、もって経済の発展及び文化の向上に寄与すること
- ④ () 計量の基礎を定め、正確な計量の実施を確保し、もって経済の発展及び生活の向上に寄与すること

2 環境関係法令等の動き

(2025年12月22日現在の情報です。最新情報は省庁のホームページでご確認ください)

○排出ガス中の水銀測定法（平成28年環境省告示第94号）の一部を改正する省令

令和7年9月11日 環境省告示第66号

「大気汚染防止法施行規則（昭和46年厚生省令・通産省令第1号）第16条の19に規定する水銀濃度の測定は、別表第1に掲げる測定方法とする。ただし、同条第6号に規定する施設において、規則第16条の18第2項に規定する要件を満たす場合に限り、同条第1項に規定するガス状水銀の濃度測定は、別表第2に掲げる測定法によることができる。」

- ・別表第1：従来のバッチ測定に関する内容
- ・別表第2：J I S B 7994に規定する排ガス中の水銀自動計測器を用いて行う方法
- ・令和7年10月1日から適用

出典：環境省ホームページ「水銀大気排出対策」「排出ガス中の水銀測定法の一部改正について」

https://www.env.go.jp/air/suigin/post_11.html

○PFASハンドブックの更新 令和7年12月版

出典：環境省ホームページ「有機フッ素化合物（PFAS）について」「お知らせ」

<https://www.env.go.jp/water/pfas.html>

3 2025年度化学物質適正管理セミナーの紹介

オンライン（無料*）
化学物質適正管理セミナーのご案内

事業者による化学物質の適正な管理を一層促進するため、愛知県と名古屋市は、化学物質を取り扱う事業者の皆様を対象に化学物質に関するセミナーをオンラインで配信します。

●公開期間 2025年11月21日（金）午前10時30分から
2026年2月10日（火）午後5時まで

プログラム

- ◆化学法の概要と排出量等の算出方法について
独立行政法人製品評価技術基盤機構 化学物質管理センター リスク管理課
主任 池上 由宇典 氏
- ◆化学物質関係条例（愛知県及び名古屋市）の概要と県内の化学物質の現状について
愛知県 環境局 環境政策部 環境活動推進課
- ◆自律的な化学物質管理について
厚生労働省 愛知労働局 労働基準部 健康課
労働基準監督官 向 興久 氏
- ◆愛知県内における水質事故の概要及び未然防止について
愛知県 環境局 環境政策部 水大気環境課

●申込み方法
インターネット上より、以下のいずれの電子申請・届出システムからお申込みください。
<https://tkk.araffier.jp/pref-aichi>
申込みいただいた方には、申込み完了時にメールにて依頼方法を案内します。
申込み期間は2026年2月10日（火）正午まで

●問合せ先
愛知県 環境局 環境政策部 環境活動推進課 環境影響・リスク対策グループ TEL. 052-054-0212
名古屋市 環境局 環境政策部 環境活動推進課 環境影響対策部 TEL. 052-972-2697

主 催 愛知県、名古屋市
後 援 経済産業省中部経済産業局、環境省中部地方環境事務所、
愛知県工業部所産協会、愛知県商工労働会連合会、一般社団法人中部経済連合会、
中部「パートナーシップ・OILIB（EPOC）」
※インターネット使用料及び通信費については自己負担となります。

愛知県環境局と名古屋市環境局は化学物質適正管理セミナーをオンライン配信しています。

公開期間は

2025年11月21日（金）午前10時30分から

2026年2月10日（火）午後5時まで

視聴希望の方は、愛知県のホームページをご覧ください。

「化学物質適正管理セミナー（録画配信）の視聴者を募集します」

<https://www.pref.aichi.jp/press-release/seminor2025jigyousya.html>

4 今後の活動予定

【勉強会・講演会】

日時 2026年2月21日（土） 14時00分～16時30分

1. 勉強会：14:00～15:00

演題：自律的な管理体制における化学物質管理者の対応

講師：中部環境計量士会会員

2. 講演会：15:30～16:30

演題：腰痛等の防止と健康年齢について

講師：名古屋市立大学医学部保健医療学科教授 藤田ひとみ様

【見学会】

日時 2026年2月26日(木) 13時30分～16時00分

見学先 大学共同利用機関法人自然科学研究機構 分子科学研究所

5 会員だより

『何とか登った日本百名山 16』

－41草津白根山 42四阿山 43浅間山－

田中義身

今回は上信越国立公園にある41草津白根山、42四阿山(あずまやさん)と43浅間山の記録を紹介します。いずれも火山です。これらの山は膝の手術後に登山を再開した頃に登った山で、楽に行けるところです。

草津温泉に近い草津白根山は白根山、逢ノ峰、本白根山の3山を中心とする大きな火山とされ、湯釜と言われるエメラルドグリーンの火口湖が有名です。バスやロープウェイで山頂近くに行けます。2018年に本白根山で噴火があり死者も出ました。現在も湯釜付近は立入禁止で道路も通れないようです。

浅間山は活動が激しく1972年以来頂上は立ち入り禁止です。浅間山に最も近い登山可能な山で代用されています。私が登った当時は、2414mの黒斑山(くろふやま)でした。

百名山踏破を厳密に山の頂上・最高点を極めることとすると、1972年までに浅間山に登った人が規制を破った人以外には踏破者はいないことになります。浅間山以外にも最高点への立ち入りが禁止されている百名山があります。

また大分県の九重山では最高点のある山が変更されました。

国土地理院地図(電子国土Web)を加工



41草津白根山(2171m) 2004年9月24日(金) 単独

草津白根山と書かれた標柱がある地点の標高は2160mでしたが、地図などでは草津白根山の標高は2171mとされています。

これは最高峰の本白根山の高さのようです。気象庁のホームページ* では標高 2,160m(白根山)(標高点)



標高 2,165m(本白根山) (三角点・白根山)

と書かれていました。本白根山の最高点と三角点の場所が違うのだと思いますが、いったいどこが頂上で、標高はどれが本当なのでしょう。最高点への道は無いと書いてあるものもあります。私が登った時は三角点付近が立ち入り禁止だったように記憶しています。

残念なことに湯釜の湖面には霧が立ち込め、見ることはできませんでした。ここに載せた写真も霧でぼやけています。

*気象庁ホームページ「全国の活火山の活動履歴等」－「関東・中部地方の活火山」 (2025年12月1日調べ)

https://www.data.jma.go.jp/vois/data/tokyo/305_Kusatsu-Shiranesan/305_index.html

[行程]

第1日 名古屋駅からバス→草津温泉泊

第2日 宿近くのバス停→白根火山バス停→草津白根山頂上→本白根山頂上→湯釜→白根火山バス停→バスで渋峠経由湯田中温泉→長野電鉄で長野駅→名古屋駅



本白根山頂上



登山道の紅葉

4 2 四阿山 (2354m) 2005年8月7日 (日) 単独

四阿山のそばには根子岳と言う同じような峰が尾根続きにあり、菅平牧場→根子岳→四阿山→菅平牧場またはこの逆に回るのが一般的なルートのようにです。

この時は体が完全でない時期で、四阿山だけをめざし一番楽そうなコースを登りました。



[行程]

第1日 名古屋駅→篠ノ井駅→しなの鉄道で上田駅→バスで菅平高原 ペンション泊

第2日 ペンション→菅平牧場→四阿山頂上→往路下山→バスで上田駅へ→名古屋駅



根子岳



四阿山山頂

4 3 浅間山 (2568m) 黒斑山 (2414m) 2005年9月23日 (金) 単独

日帰りで行きました。この時一番頂上に近づける山だった黒斑山は第一外輪山の最高峰で、噴煙を上げる浅間山が目の前です。火口に近い第二外輪山の前掛山 (2524m) まで登れる時期もありましたが、浅間山の活動状況で規制が変わります。本当の頂上に行ける時は来そうにありません。

[行程]

名古屋駅→篠ノ井駅→しなの鉄道で小諸駅→タクシーで車坂峠→黒斑山頂上→往路下山→タクシーで小諸駅→名古屋駅



黒斑山から浅間山

5 会員だより

『オゾンホールと南極観測船ふじ』

杉浦世紀子

名古屋港ガーデンふ頭に係留されている「南極観測船ふじ」は1965年(昭和40年)から1984年まで、第7次南極観測隊から第24次南極観測隊の時代に活躍しました。¹⁾

「ふじ」が活躍した最終の時期に、南極におけるオゾンホールの存在が明らかになりました。

第23次南極観測隊の越冬隊員(1981年11月～1983年3月)として参加された忠鉢繁氏(当時、気象研究所所属)は、1982年2月から翌年3月まで、1年間オゾン量を観測し、その結果、1982年の9月から10月(南極では春の始まりの時期)に昭和基地上空のオゾンがそれまでの時期に比べ明らかに減少していることを観測し、オゾンシンポジウムで、世界で初めて南極でのオゾンの減少について発表しました。²⁾

同じ、第23次南極観測隊越冬隊に岩坂泰信氏(当時、名古屋大学助教授)も参加していました。岩坂氏は、南極上空の成層圏のエアロゾル(微小なホコリ)についての研究のために参加していました。³⁾

そして、岩坂氏も、この南極越冬観測で、オゾンホール生成のメカニズム解明の重要な鍵となるエアロゾルの挙動を観測しました。

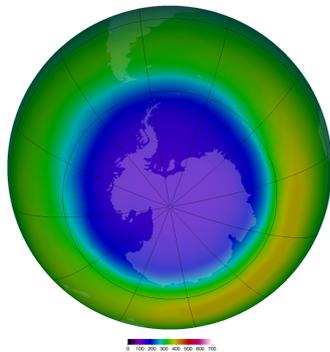
フロンなどから発生した塩素は、通常は硝酸塩素などとして不活性な状態で存在して、オゾン層を破壊するほどオゾンと反応することはありません。

しかし、岩坂氏らの観測によると、南極の成層圏では冬に気温が極端に下がると、硝酸さえも単独の状態ではいられなくなり、エアロゾルとなり、極域成層圏雲(PSCs: Polar Stratospheric Clouds)を形成します。硝酸蒸気の低下で、窒素酸化物の濃度が減少します。さらに気温が低下する(-85°C以下)と、

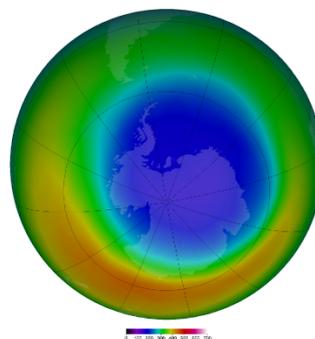
水蒸気も氷結し、成層圏には塩素など、ごく一部の物質だけが気体で存在するという状態になります。

冬季は太陽からのエネルギーが少ないので、塩素はオゾンとほとんど反応しませんが、春になり、太陽からのエネルギーを得ると、塩素は、窒素酸化物などの濃度が低いため硝酸塩素などに変化できず、オゾンを破壊する成分に変化してオゾン層を破壊していきます。⁴⁾

NASAホームページ⁵⁾から引用、加工



2000年9月の南極のオゾン量



2025年9月の南極のオゾン量

紫・青色はオゾン量が少なく、黄・赤色はオゾン量が多いことを示す

上の図は、南極大陸のオゾン量で2000年9月の総量と2025年9月の総量です。2000年は、オゾン量が少ない（紫色が濃い）ことが見てとれます。

オゾンホールの問題が国際的に関心が高くなり、オゾン層の保護のためのウィーン条約、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ほぼ全ての国で採択されました。オゾン層の回復は今世紀末には目標達成となりそうですが、オゾン層保護は全世界で初めてのケースになりました。

フロン類（代替フロンも含む）は温暖化係数が二酸化炭素に比べて非常に高いので、廃棄にあたっては、フロン排出抑制法により、適正に処理することが求められます。

1983年4月に「南極観測船ふじ」が南極から持ち帰ったデータは、地球の未来を左右する大きなお土産でした。

なお、岩坂泰信氏には、2025年5月に中部環境計量士会でご講演いただきました。講演内容は2026年3月発行の緑野64号に掲載する予定です。また、2018年3月発行の緑野56号には第26次と第42次の南極観測隊に参加された加藤好孝氏の南極での活動が掲載されています。

参考文献

- 1) 南極OB会ホームページ「南極観測船」：<https://jare.org/category/南極観測船/> *
- 2) 忠鉢繁：「気象談話室：南極オゾンホールとの出会い」、日本気象学会誌「天気」37巻6号
- 3) 岩坂泰信：「オゾンホール-南極から眺めた地球の大気環境-」、裳華房ポピュラーサイエンス 1990年6月
- 4) 気象庁ホームページ「オゾンホールができるしくみ」
https://www.data.jma.go.jp/env/ozonehp/diag_o3hole_2025.html *
- 5) NASAホームページ NASA Ozone Watch Ozone Map
https://ozonewatch.gsfc.nasa.gov/Scripts/big_image.php?date=2000-09&hem=S§ion=MAPS *
https://ozonewatch.gsfc.nasa.gov/Scripts/big_image.php?date=2025-09&hem=S§ion=MAPS *

* ホームページアドレスは2025年12月25日調べ