

オゾン層を護ろう

大気中のオゾンは、その約90%が地上から10～50 km上空の成層圏と呼ばれる領域に集まっています。この成層圏オゾンが、オゾン層とよばれています。

地球をとりまくオゾン層は、太陽光に含まれる紫外線（波長 100～390 nm）のうちの有害な UV-B (286～320 nm) の大部分を吸収し、私たち生物を守っています。このオゾン層が CFC（クロロフルオロカーボン類：ほとんどは飽和炭化水素の水素の一部をフッ素と塩素で置換した化合物；日本ではフロンと呼んでいる）やハロン（炭化水素の水素を臭素や他のハロゲンで置換した化合物、消火剤に用いられる）などの物質により破壊され、南極域上空では、春（9～11月）になると、オゾンの量が大きく減少してオゾンホールが観察されるようになりました。オゾン層のオゾンの量が1%減少すると、地上に降り注ぐ UV-B の量は 1.5%増えるとされています。UV-B の増加により、皮膚がんや白内障の増加、免疫抑制などの人の健康への影響のほか、動植物の生育阻害などの生態系への影響が懸念されています。

オゾン層破壊の犯人とされたフロンは、1928年に家庭用電気冷蔵庫の冷媒として発明されたものです。それまで使用されていたアンモニア、二硫化炭素は腐食性、毒性が強かったのに対し、フロンは不燃性、高度の安定性、無味無臭、毒性が少ない、物を溶かしやすいなど多くのすぐれた性質をもっています。そのため、フロンは冷媒以外にさまざまな用途に広

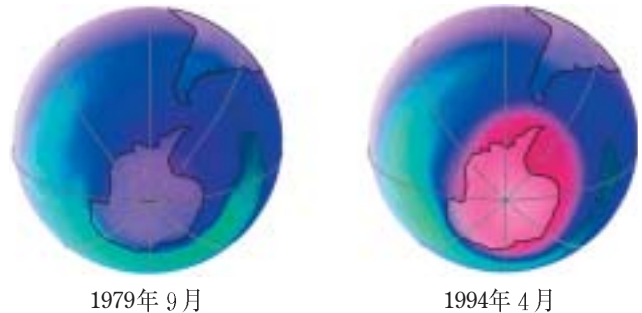


図2 南半球における全オゾン濃度分布

青色は高濃度、赤色は低濃度を示す。1994年には、オゾン濃度の低いオゾンホール（赤色）が南半球上空に現れている。[http://svs.gsfc.nasa.gov/public_html/gshirah/toms/による]

く使われ、「夢の化合物」ともてはやされました。ドライクリーニング洗浄液、電子部品洗浄剤、溶剤、ウレタンフォーム用発泡剤として全世界的に広く使用され、私たちの豊かで快適な生活を支えてきました。1974年に、化学反応の専門家であるモリーナとローランドは、フロンに含まれる塩素原子がオゾン層破壊を引き起こすことを警告しました。その予言通り1980年代からオゾンホールが観測されるようになりました。夢の化合物はオゾン層破壊の犯人だったのです。1995年、モリーナとローランドは気象学者クルッツエンとともにノーベル化学賞を受賞しました。

国際的に協調してオゾン層保護対策を推進するため、「オゾン層の保護のためのウィーン条約」（1985年）、「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」（1987年）などが採択され、CFCおよびハロンの生産量を段階的に削減し全廃することが合意されました。

その結果、CFCなどの大気中濃度は北半球中緯度では、1990年頃まで増加傾向にありましたが、最近ではほぼ横ばい、種類によっては、急速に減少しています。また、2002年9月には、これまでどんどん大きくなってきていたオゾンホールの縮小が、初めて観測されています。

冷蔵庫、エアコン、座席のマット、ドライクリーニングがない生活は考えられないでしょう。オゾン層破壊の原因となるCFCに代わる物質—代替フロン—などの有用な物質をつくるのはグリーンケミストリーです。

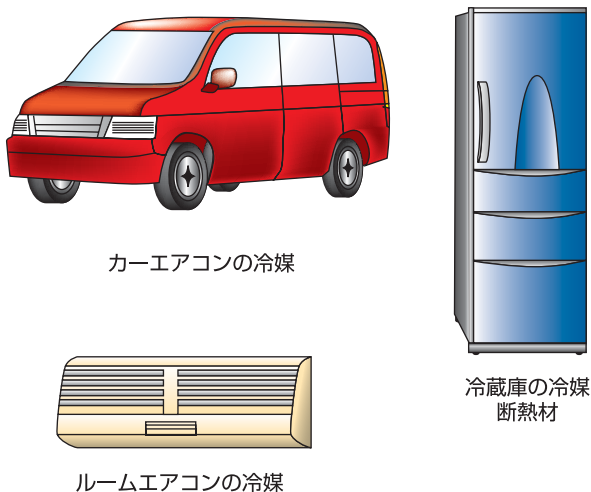


図1 CFCはこんなところに使われてきました