



島崎達夫 著  
成層圏オゾン

東京大学出版会, 1979, 四六版,  
184頁, 980円.

「本書の目的は、成層圏オゾンに関連ある物理・化学的基礎知識を解説し、成層圏オゾン研究の歴史的発展を記しながら、今日の成層圏オゾン問題を種々の角度から議論して、今後の問題点を指摘することにある。」以上の言葉は著者自身が本書の序論の中で述べている言葉であるが、本書を一読したあとの感想はまさにこの言葉通りである。成層圏のこと、オゾン層のことを勉強しようとする人にとって最少限の常識とすべき基礎的な事柄から、他の自然現象や人間活動がオゾン層にどう影響を与え、それが気候をどう変化させるかなど、広範にわたる内容がよく整理され、明快な論理で誇張なしに説明されているが、これは著者のこの問題への正確な理解を示すものであろう。

全体は序論から結論まで19章よりなる。

はじめの数章は、大気鉛直構造や太陽紫外線の基礎と、酸素のみを考えたもっとも簡単なオゾン層の光化学理論の紹介、オゾンの観測原理と観測結果の紹介にあてられる。

純酸素理論(チャプマン, 1930)は、その簡明さとオゾン層の本質を捉えている点で優れており、観測値との違いは、長い間、主として鉛直子午面循環などの大気運動との関係で調査されてきたが、大気運動があまり効かないはずの上部成層圏ではもっと強いオゾン消滅反応があるはずだということから、1960年頃からは水素酸化物( $\text{HO}_x$ )や窒素酸化物( $\text{NO}_x$ )、1970年代には塩素酸化物( $\text{ClO}_x$ )のオゾン消滅作用が、SST やスペースシャトルの排気による影響と関連して、系統立てて説明される。この部分が本書の中核と言ってよいだろう。

しかし上記の光化学反応の理論的帰結は、オゾン量の長期変動(といっても IGY 1957~1958頃以後)には、核爆発や火山爆発による  $\text{NO}_x$  の影響は明瞭でなく、やっと1972年の極冠吸収(PCA)時に上部成層圏のオゾンが減少していることから、 $\text{NO}_x$  増加とオゾン減少の確証がつかめたとし、これに関連して、約1億年前に全盛を極めた恐龍が絶滅したのも PCA に伴うオゾンの減少によるのではないかという古地磁気学からの推論が紹介されているのもおもしろい。

さて、オゾンが減少すると地上に達する紫外線が強くなる。その結果どうことになるか? 植物は光合成が抑制され、牛の寿命が短くなり、水中プランクトンの発育が阻害されるなどのことがあげられているが、例示に過ぎないのは、著者の専門からやむを得ないことだろう。しかし人体に対しては、皮膚ガンを増加させたり免疫性を減退させることがやや詳しく述べられている。このような影響があるとすると、農産物の収穫をあげるための窒素農業肥料の生産が  $\text{NO}_x$  増加・オゾン減少に結びついて逆に収穫を減らすことにもなりかねない。

最後の数章で、成層圏のオゾン量と気候との関係についての基礎的な考え方が説明され、また、地球が出た当初は酸素やオゾンが無かったが、光合成作用をもつ生物の進化に伴ってオゾン層が形成されてきた過程が推論されている。

以上が本書の内容であるが、 $\text{NO}_x$ 、 $\text{HO}_x$ 、 $\text{ClO}_x$  などを含む数十の反応式は非常によく系統立てて説明されており、付録の光化学反応の基礎の説明とあいまって、この方面を勉強しようとする人には有効な解説となっている。また、一つの影響だけを強調するのではなく、 $\text{NO}_x$  や  $\text{ClO}_x$  は単独では何れもオゾンを減少させるが、両者が共存すると減少効果が緩和されるといった例や、光化学反応と気温(放射の吸収射出)と空気の運動などが正負のフィードバックによって複雑にからみ合っていることが指摘されるなど、真面目な解説態度が随所にうかがわれる。

通俗読物ではないことを前提として、式や図表は必要最少限のものがよく整理されて入れられており、これからオゾンや成層圏の問題を勉強しようとする人にとっては入門書として手頃であるばかりでなく、比較的新しい事柄も含まれており、研究を進めるためにはこの程度の内容は理解する必要がある。

最近の気候問題に関する学会および社会の関心が高まり、気候問題の中には成層圏オゾン層の増減の問題が必ず含まれるほどになっている。MAP(中層大気観測計画)などでは、従来の太陽活動と気象現象とを直接統計的に結びつけるのではなく、中層大気中の物理・化学的な機構を一つ一つ解明することの必要性が指摘されている。このような時点において、本書によって成層圏やオゾン層の問題に関心を持つ人が増えることは、著者の「まえがき」に述べられた願望であるばかりでなく、評者の希望でもある。(清水正義)