



天 気

1988年12月
Vol. 35, No. 12

602 (オゾン; オゾンホール; 極域オゾン)

Polar Ozone Workshop (極域オゾン研究集会) 参加報告*

忠 鉢 繁**

1. はじめに

1988年5月9日から13日まで米国コロラド州スノーマスにおいて極域オゾン研究集会が開かれました。このワークショップは、NASA, NOAA (アメリカ国立海洋大気庁), NSF (全米科学財団), CMA (化学工業協会), WMO, UNEP (国連環境計画) の後援を受けています。参加者数は約270名、J.C. ファーマン, S・ソロモン, A.J. クルーガーなどオゾンホールに関係する人はほぼ全員参加していました。日本からは筆者の他、岩坂(名大), 笹野(国公研), 秋吉(九大), 清水(環境庁)の各氏が参加しました。発表論文数は115編、これらが以下の各セッションで発表されました。

2. 研究発表の概要

[セッション1]: オゾンと気温の関係

オゾンの減少と成層圏気温の低下の相関のよさが全球的な気象データを用いて示されました。感心したのは、研究に用いた気象データの精度をチェックしてから議論に入っていることでした。また、人工衛星ニムバス 7/TOMS (Total Ozone Mapping Spectrometer) のデータ解析についてもきちんとデータの精度評価を行っていました。

[セッション2, 3]: 極域成層圏雲

このセッションでは、いきなりタイプ I, タイプ II の

PSC; Polar stratospheric cloud (極域成層圏雲) という言葉が出てきました。タイプ I の PSC は硝酸に水分子が3個ついた粒子で直径が0.5ミクロン程度の固体、タイプ II は氷の結晶で直径5ミクロン程度の氷粒子と考えられていました。これらの PSC の存在が何種類かの観測で示されています。PSC が南極オゾンホールの形成に重要な役割を果たしている可能性が強いことが示されました。

[セッション4]: 微量成分ガスの遠隔測定

DC-8 に搭載された遠隔測定装置による、数種類の南極成層圏の微量成分ガスの緯度変化が示されました。地上観測では、マイクロ波及びサブミリ波による CIO の高度分布の観測が興味を引きました。高度 20 km を中心とする領域で昼間 CIO が著しく増加していることが示されました。この CIO は第1義的にはフロンガスが太陽紫外線により分解してできたものと考えられています。

[セッション5, 6]: 化学成分の直接測定

ER-2 観測機は高度約 20 km 位まで上昇し CIO, N₂O など数種類の化学成分の直接測定を行いました。

[セッション7]: 北極における測定

TOMS データの解析からオゾンの減少が北極付近にも現れているように見えます。しかし、南極のように減少が進行するかどうかについては、今後の観測の継続が必要です。また、ドブソン分光計により観測されたオゾン全量のデータ解析から、北半球の冬季・中高緯度においてオゾン全量の5-6%の減少が見られることが示さ

* Palar Ozone Workshop, Snowmass colorado, may 9-13, 1988.

** Shigeru Chubachi, 気象研究所.

れました。また1988年のグリーンランドにおける地上観測において、検知できる濃度の OCIO が観測されたことが報告されました。

[セッション8]: 力学的シュミレーション

このセッションで興味をひいたのは、GCM (General Circulation Model) でオゾンを減少させると実際に観測される程度の気温の低下が生じたという報告と、南極上空でオゾンが破壊された空気が南緯40度から60度の間に広がって行き、そのオゾン全量を減少させているのではないかという報告でした。

[セッション9]: 化学及び化学モデル

このセッションでは、オゾンホールの形成に重要な役割を果たしていると考えられている ClO ダイマー (二量体; 同種の分子が2個結合したもの) の光学的・化学的特性の研究が発表されていました。

3. 会議の状況

スノーマスはデンバーから飛行機で約1時間のコロラド山地の中にあり、空気が薄いため、到着した日から2-3日は、坂を昇ったり、走ったりすると息が切れました。会議は、半日単位で休憩時間なしで行われ、討論も時間制限無しで議論がつきるまで行われました。会議室後方に飲物が用意されており、参加者は、適宜喉を潤してから、また討論に参加します。討論が白熱すると、午前中の会議が午後2時頃までかかり、午後の会議は3時過ぎから始まり、そのまま夜に突っ込むということもありました。また討論内容は厳しく、発表者が演壇上で返答につまるような場面が何度か見られました。

また、オゾンホールというテーマの重要性を強く感じました。この会議で発表された一編一編の論文は、もし

オゾンホールというテーマがなければ、基本的で目立たないような研究です。オゾンホールの実態を明らかにし、今後どうなるのかという疑問にたいし明快な回答を与えるための役割を、それぞれの論文がどのようにしているかということですが、研究集会において明らかになります。すると、一つ一つの論文が光って来るのを感じました。日本でも一度このような研究会を実施してみたいものだと思います。

この極域オゾン研究集会の目的の一つは、1987年8月から10月にかけて行われた AAOE (南極オゾンに関する航空機観測) の結果の発表でした。もちろん、ここで行われた航空機による観測項目は、現在の日本では実行することが難しいものばかりです。しかし私がいちばん感心したのは、ER-2 という高高度観測用飛行機そのものについてです。ER-2 は観測機として開発された航空機ではありません。スパイ機として開発された U-2 の長距離改良型です。しかし、一旦、オゾンホールのような、高高度大気の詳細観測の必要が生じると、それに対応できるのは現在ではアメリカだけであり、研究に対する力のいれ方の違いをみせつけられることになります。

今回の研究集会の議論から、南極オゾンホールの原因は、フロンガスが分解して出来た ClO がオゾンの減少に対して重要な役割をしていると考えられます。すると、南極オゾンホールは進行性の現象と考えられ、いずれ北半球にも現れる可能性が強くなります。我々日本のオゾン研究者は、日本及び南極のオゾンの観測を強化し、オゾンホールの実態を明らかにし、そのメカニズムを解明していくための研究を総合的に進めて行く必要があります。

(p. 746 からつづく)

2.2 日本に対して

日本のこの分野に対する進出は様々な効果が引き起こしているように思われる。海洋の CCCO 関係者はでも見られるように、一様に歓迎している。とりわけ、太平洋沿岸派 (Taft, Niiler, オーストラリアの海洋学者) は、両手を挙げて賛成している。気象学者は複雑である。Morel は日本なんか頼らざるを得ない現状に面白くなさそうであり、Webster は一応、COARE もあり歓迎はしているものの、本格的には日本がでてくることに対して無条件に賛成とはいいかねるようである。つまり要約すると、アメリカの海洋学は断然強いと自分達も思っていて自信にあふれており、オーストラリアは弱小

であると認識しているので問題はないのだが、アメリカの気象学者の対応はかつては強力であったのが、なんとなく足元危ういと直感的に感じているからなのであろう。P. Morel の印象は "Japanese Invasion" ということなのであろう。

結論的にいうと、「日本は金を使わない」といって批判されてはきたが、逆に今度は「金を使う」といって前進しようとする別の問題がでてきそうである。それは、一言で言えば communication gap である。特に、英米の知日派の一部を除けば、大部分の海外の意見は、「日本はなにを考えているのかわからない」ということであらう。結局、頻繁に会って付き合いを深めていくしか、道はなさそうである。