

## 4 結 語

不安定な気流が山体に出合って強制的に上昇させられると写真に見るような雲を生じ、富士ではこれが笠雲に移行することが多い。又地形と気流の相対関係が似ていれば、他の山でも起り得るもので、これとよく似た雲は見られる。

(1) このような機構で生じたヴェール状組織を持ったものを変種「ヴェール雲」とする。

(2) 文献〔1〕や写真2に見られるような貫入気泡の組織を持ったものを変種「くらげ雲」とする。  
終りに貴重な写真を提供された中島伊平氏に感謝する。(1957. 2. 21)

## 引用文献

- 〔1〕大井正一： 仮称くらげ雲：天気 1-3(1955)27  
〔2〕阿部正直： 富士山の雲  
〔3〕大井正一： 富士の吊し雲：天気 2-2(1954)52

## 大気の熱経済に関するシンポジウム (紹介)

石 川 業 六\*

1957年初の気象学会月例会として、2月1日上記の表題によるシンポジウムが開かれた。幸い多数の参加者を得て活発な議論が交されたが、時間が充分なかったので、大部分が今後の問題として残された感があった。

先ず高橋浩一郎氏(気象研)が大気中のエネルギーのオーダーとスケールについて述べた。それによれば、大気中のエネルギーは第一表のようになる。この内、内部エネルギーとポテンシャルエネルギーは他のものに比べて非常に大きい。大気現象に消費される分はその内の極くわずかである。

第1表 大気中のエネルギー

内部エネルギー	1880 × 10 <sup>9</sup> ery
ポテンシャルエネルギー	759 // //
潜熱のエネルギー	80 // //
運動のエネルギー	1.2 // //
計	2711 × 10 <sup>9</sup> ery

次にエネルギーの大気への出入収支勘定に関して問題になった点はまず伝導による大気から地面への熱の流れである。この点関原氏が後に問題を提起したのであるが確かにポテンシャル温度は上方に増加しているから、乱流による熱伝導はエネルギーを大気から地面へ運ぶと考えられるのであるが、地面附近のポテンシャル温度の勾配が小さいことや、地面とそれに接する気層の温度に不連続がある点などを考慮すると、必ずしもそうとは言えないという議論が交された。結局、乱流による僅かな熱の出入は、現段階では他の項の残りとしてのしわよせとして出されたものと解釈しておくのがよさそうである。次に、雲のアルビードによって地球外に逃げ去る分であるが、これは雲量の全地球上における分布に大きく左右されるのでかなりあいまいなものである点が強調された。雲量のみならず、雲の種類によっても、アルビードは大きく変化するので実際問題としては難しいに違いない。

次に熱容量の問題であるが、これは温度変化の週期に

よって変り、第2表のようになる。

従って変化の週期が長くなると、地面や海水の寄与が甚しく大きくなり、地球全体の熱の収支を考える場合に主要な役割を果すことになる。

更に高橋氏は入射エネルギーの大気中におけるサイクルを考えて、その週期を、

第2表 熱容量 (calcm<sup>-2</sup>day<sup>-1</sup>)

週 期	大 気	地 面	海 洋
1 日	25	3.3	370
10 //	80	6.5	1,168
100 //	249	33	3,700
100年	249	63	7,050
10 //	249	195	22,300
100 //	249	630	70,500
1000 //	249	1,980	223,000

$$\frac{\text{大気中の総エネルギー}}{\text{入射エネルギー}} = 155 \text{日}$$

と出しているが、その是非について桜庭氏より疑問が出された。実際、大気だけが孤立した体系では一応うなずけるが、前記のように大気は地面や海水と不可分の位置に存在しているのであるから、上のようにして出したサイクルはあまりにも単純化して考えたと言えそうである。

最後に、人口の増加にともなう、エネルギー使用量の変化、CO<sub>2</sub>の増加を推定し、その気象現象に及ぼす効果についての興味ある話題が提供された。

関原氏(気象研)は、高橋氏の論説した大気へのエネルギー収支の内、特に輻射関係の部分をくわしく述べた。輻射による大気中のエネルギー吸収放出を取りあつかう際に、気温、湿度、雲等の鉛直分布が必要であることを、輻射エネルギーの吸収機構に関連させて説明した後、ロンドン、ホートン、バウル、フィリップス等の研究結果を紹介した。ここで特に問題になったのは、雲のアルビード、雲量、雲形分布等を信頼出来る程度に知ることと、射出層に関連して、湿度の鉛直分布、特に圏

\* 気象研究所地球電磁気研究部

界面附近の値をはっきりさせる必要があることである。

山本義一氏(東北大)は現在気象放射学で問題になっている点を紹介した。大気中のCO<sub>2</sub>量の変化は気象現象にかなりの影響を及ぼすものであるが、山本氏は、アルレニッス、カレンダー、プラス等の研究結果を紹介し、今後わが国でもCO<sub>2</sub>観測をルーチン化する必要性を説かれた。また、大気放射を輻射図を用いて算出する際には、気温、湿度、CO<sub>2</sub>量等の観測の誤差、夏に輻射図そのものの欠陥(気圧効果、温度効果等)もあることであるから、今後は飛行機やゾンデによる輻射フラックスの直接測定が必要である点を述べられた。次に輻射が主要因で出来たと考えられるような典型的気象状態(シベリヤ高気圧、南極高気圧等)について、生成機構、移流による冷却等も考慮の上、輻射の果す役割を研究すべきことを強調された。最後に地面近傍の気温分布に関するレイクの研究を紹介し、放射学的に見て極めて興味あることを述べた。すなわち、静穏な夜に地上附近の気温を小さなサーミスタービードで測定すると、地上2インチぐらいまで気温の急激な減少が現れる。従来はこのような温度分布は測定誤差によるものと考えられていたが、レイクの測定精度から見て、それは誤差と考えられないから、多分放射が原因して実際にこのような温度分布が出来ているのだろうが、はっきりした説明が付かないのである。

都田榮郎氏(東大)は主として数値予報におけるエネルギー収支の問題をとりあつかった。フルツのディッシパン実験の概要から説き起してフィリップスのエネルギーフローダイアグラムに到るまでの要点を述べ、その際に入ってくる輻射と潜熱の項に不確かさのあることを説明した。更にウェックスラー、村上等の、力学的気象資料からその変化に必要な熱を逆算して推定する方法を述べ、その結果は輻射よりもむしろ潜熱とポテンシャルエネルギーのカップリングによる効果の方が大きいように見えることを示した。いずれにしても非断熱効果の取扱いが極めて幼稚で今後の研究に待たねばならない点が多いようである。

## 昭和31年度全国予報技術検討会概要

昭和32年2月12—13日に神田一ツ橋の日本教育会館において、昭和31年度全国予報技術検討会が開催された。今年度の検討議題は「base」に関する問題で「base」そのものについての一般論とそれぞれの方法の検討に分けて行われた。なお詳細については研時報の特集号として出版される予定。

先ず「base」に関する一般論の検討は「base」という言葉(定義)について論じられたが定義としては決められず、今後の問題として残された。

次に「base」転換の予想方法としては、広域解析による

方法、long wave, continuity chart, zonal wind の profile, trough-ridge の追跡, singularity (類似法), 発散量, 構成図, thickness (空間平均), 各種のisopleth 5日(4日)平均天気図, を使用している。これらから得られた結果をあげると「baseの転換」は強い寒気の南下による。そしてこれはjetの急激な南下と関係している(大阪)。寒気の南下を予想するには90°E付近に高緯度まで大きく乱すようなridgeの出現が目安になる(仙台, 福岡, 鹿児島)。また、西風の運動量の低緯度と高緯度のアンバランスによって起る(神戸)などがある。

その外次のようなものが討論された。

○低気圧の経路によるもの(田中(正)), 地表天気図によって、満州方面からの低気圧が北分をもって進むか、南分をもって進むかによって悪天, 晴天baseになる(田原)。

○台風の進路とbaseについては(福岡, 長崎, 舞鶴, 檜山)大きい台風の北上は場を変えるが、小さい台風の北上は場を変えないなどの説明があったが、台風の大小の程度で、定量的に出されていないし、またそういう場になったために台風が北上したのかどうかについては明らかにされていない。

○気温と天気については、半旬気温偏差曲線に現われるような規模の寒気の移流が問題で、暖候期(5月下旬—9月中旬)には持続的悪天をとめない、低温であるが、寒候期(12月, 1月)では一般に悪天は長続きしない。その予想には160°wにおける偏西風の半旬平均が目安となる。

○500mb半旬平均天気図およびzonal index, 関係(須田, 鯨井, 粕谷, 高松, 鹿児島, 長崎, 舞鶴, 大阪, 神戸, 福岡など)。500半旬平均天気図の解析結果は、ベーリング海方面におけるblocking waveによって生じたridgeの発達西進, オムスク, トムスク方面におけるridgeの発達東進, zonal indexが, low index, これらの条件が満たされるとき寒気は氾らんする(須田, 高松)。などで500mb半旬天気図解析を総合すると高緯度から寒気を南下させるようなpatternになると悪天になる。そして大規模な寒気の南下を見つけるものとしては, zonal index, zonal profile が用いられている。

また、数値予報関係として24時間予想天気図については、本庁では, Estoque model I, II, Fjφrtoftの方法について行われた今迄の結果について述べ、それによると, Estoque model I については発達するような時には結果がよいが、そうでない時には発達し過ぎる結果が出る。Estoque model II では平均してよい。Fjφrtoftの方法は、これらの中では最もよい。

大阪では Estoque model II および Ffφrtoftの方法により、新潟では Estoque model II の方法でそれぞれ予想天気図作成をルーチン化している現況であるが、現在のところは必ずしも満足し得る成績ではないようで今

(以下77頁へつづく)