

回転円柱内における対流 (b) 回転速度が早い場合もしも円柱の回転を段々に早くして行って、たとえば毎42分回転にすると、対流の様相は急に変わって、<sup>きのこ</sup>茸型ではなくなって、第4a~4e図(口絵写真)に示されたように、倒立してみるとトルネード型になる。対流は細長くのび、組織的な形をとって中核のまわりにかたまっ

て回転運動をしているのが、見られるのである。複雑な流体運動を説明するには、流体力学は思いの外、無力であり、有力な手掛りとしてデメンジョナル・アナリシスが使われることが多い。フルツ教授の導入したロスビー数  $R$  のマルグレス型を挙げてみると、

$$R = gS \cdot \Delta\rho / 2\Omega \rho_0 \cdot A\Omega$$

となる。ここに  $g$  は重力の加速度、 $\rho_0$  は平均密度、 $\Delta\rho$  は二つの流体の密度差、 $\Omega$  は円柱自身の回転速度、 $A$  は適当な長さのパラメータ、 $S$  は不連続面の傾きである。 $A$  は普通半径の長さをとる。 $R$  は勿論次元のない数である。

フルツ教授(たとえば前述の要約単行書27~63頁にの

っている Dave Fultz, 1953: A study of certain thermally and mechanically driven systems of meteorological interest 参照)は、対流現象が全く別の様相を呈するに至るのは、あるロスビー数のところでおこることを示された。即ち回転数をまし(したがって  $R$  を減らし)て行くと、第3a~3e図(口絵写真)のような<sup>きのこ</sup>茸型の対流運動から、第4a~4e図(口絵写真)のような全く異質的なトルネード型にかかわることが、無理からぬことと思われるのである。

私は普通の茸型の対流運動からトルネード型の対流運動へとかわる機構を明らかにすることは、気象学的に非常に重要なことであると信ずる。将来、そういう機会にめぐまれた場合には、この機構の解明にあたりたいと思っている。

謝辞 この研究はアメリカ気象局 National Hurricane Research Project 提供の研究費をつかってなされたものであり、撮影に骨折って下さった東映の齊藤正之監督に厚い謝意を表したい。

## あり得べき型(五十里洪水型)の洪水

このごろ、日本の各地にダムが林立している。これらのダムは、あるいは電力開発のためであったり、多目的だったりである。ダムが開発されたお蔭で、昭和35年のようなひどい夏の旱害も、あまり大きな社会問題にならなくて済んでいる。こういう意味で、ダムの効用には、全く頭がさがる。しかしながら、私はこの慶賀すべきダム開発の蔭に、一つの不安がかくされていると思うのである。それは、暴風雨もしくは大地震によるダムの決壊、それに伴う洪水である。

もちろん、ダムの設計にさいしては、工学的に相当のゆとりがとってあって、少しくらいの暴風雨や地震では大丈夫ということになっている筈である。しかし、予想を上廻る集中豪雨とか、大地震が来て、悪い条件が重なったとしたら、果してダムの決壊がないと保証できないと思うがどうであろうか。

現に今年もマルパッセ・ダムの決壊があった。日本でも徳川時代にあった五十里洪水のごときは、その好例だと思ふ。

栃木県の鬼怒川の一支流に男鹿川(一名、五十里川)

があり、県境の男鹿嶽から発し峡谷を南にくんだり、海跡で西からくる湯西川と合流し、川治温泉付近で鬼怒川と合している。天和3年に葛老山で山津波がおこり、男鹿川の全流を遮断したため、前記の海跡という盆地に水がみち、南北1里20町あまり、東西19町あまりの大湖水ができ、このため五十里と西川の部落が湖底に没し、部落民は上の屋敷というところに移転し、四十数年間はこの湖上に小舟を航行せしめたという。

この五十里湖は決壊のおそれがあるとして、いろいろな対策が講ぜられていたけれども、実効があがらなかった。たまたま享保8年8月10日七ツ時(午後4時ころ)、折からの増水で海尻において決壊し、ここに有名な五十里洪水(近く拙文を発表する)がおこった。この鉄砲水は鬼怒川下流に“さながら夕立雲のよう”になっておしだし、土呂部、上栗山、大川筑や、藤原町の鬼怒川沿いの部落や田畑を一呑みにし、舟生、大宮、絹島、羽黒などの沿岸地帯に氾濫した。宇都宮でさえ、三尺におよぶ出水で、死者は総数一千名以上におよんだという。

(荒川秀俊)