

質疑応答

質問は、東京都千代田区大手町 1-3-4, 気象庁内
日本気象学会天気編集委員会宛、どうぞ

問：大台ヶ原や尾鷲付近は日本での有数な大雨の降るところですが、どうしてあの付近では大雨が降るのか教えてください。(一会員)

答：大台ヶ原及び尾鷲地方に何故大雨が多く起こるかということ、地形が降水現象にどのような影響を与えるかという問題に関係しています。陸上実際の雨量分布が山岳等の地形にかなり依存していること、その依り方が気象状態によってかなり変わってくることは良く知られていることです。尾鷲地方に関していえば、台風・低気圧が九州の南にあって、東成分を含む風が下層で吹く時、この地域にはしばしば多量の雨が降る一方、西風が吹く時にはそれほど雨は降りません。また、大台ヶ原、尾鷲共に年降水量は 4,000~5,000mm ですが、両地域が常に同じような降り方をすると、個々の雨については必ずしもそうではありません。例えば、尾鷲地方にはしばしば集中豪雨が起りますが、この時大台ヶ原では大量の雨が降るといことはあまりないようです。それに対して、台風が日本に上陸して、特に紀伊半島の東側に大量の雨を降らす場合、大台ヶ原では尾鷲よりはるかに多く雨が降ります。また、大台ヶ原は、年間晴天日数の非常に少ない所で、雲におおわれて霧のような雨がしばしば続きますが、そのような雨でも 1日 5mm 位降ることがあり、一年間ではかなりの降雨量となってしまいます。このように、大台ヶ原・尾鷲では大雨が多く起こる、あるいは年間降水量が多いといっても、降雨の起り方は一様ではないわけです。しかし、いずれにしても、力学的には、尾鷲付近の山岳に一般風があたることにより生じる地形性上昇流が大きな原因となっていることは確かです。ただ、地形性上昇流により大気中の凝結水の量が増したとしても、その水が降水としてどこにもたらされるかは、複雑な物理的過程の結果としてきまってきます。地形性降雨の形成機構、それに関係して起こる大雨の形成機構などの物理的過程については、世界的にまだ良く分っていないのが現状です。

尾鷲集中豪雨に関するこれまでの解析事実及び観測事実をもとに、尾鷲で大雨が降る機構を推測してみると次のようになります。名古屋地方気象台 PPI レーダーの観測によると、尾鷲集中豪雨時(全ての例でそうであるということではない)、セル状エコー(積乱雲に対応)が次々と北上してきて、尾鷲付近に停滞しているように見

える層状エコー(背の低い積雲の集まり)の中に入っていきます。個々の積乱雲は、各地域に降雨をもたらしながら北上し、尾鷲付近を通過する時特に大量の雨をもたらず。いかえると、積乱雲からの降水が尾鷲付近では増幅されているかたちになり、大雨となっています。レーダー観測で尾鷲付近に停滞しているように見えた降水雲は、実際は実体が停滞しているのではなく、尾鷲上の一般風の中で次々と形成される降水雲が phase として停滞しているように見えているわけです。積乱雲が尾鷲付近に近づくと、地形性上昇流等の影響を受けて変質をし、積乱雲のまわりにも背の低い降水雲が形成され、現象的には、停滞している降水雲の中に入っていくことになる。積乱雲はこのような地域にくると、力学的に発達し内部の凝結水の量が増す同時に、まわりの降水雲からも空気と一緒に小さい水滴(これらの雲からは雨滴にまで成長し得なかった水滴)が積乱雲の中に流入してくる。このようにして、積乱雲の中の凝結水の量は増します。更に、背の低い降水雲からの水滴の流入は積乱雲の中のものとは異ったタイプの粒度分布の水滴群の流入を意味し、結果的に積乱雲の内部では幅の広い粒度分布が形成されます。すなわち、水滴の併合過程による雨滴の形成は非常に効率良く行われると考えられます。異った種類の降水雲の相互作用の結果、それぞれ単独のままでは雨滴にまで成長し得なかった水滴まで大きく成長し、増幅された降水が形成されるのであろうと推測出来ます。このような過程が尾鷲付近で効果的に起こるためには、背の低い降水雲が常に形成されるような水分の補給が十分行われること(力学的な問題)、及び、両者の雲の水滴群の混合により効果的な降水形成をつくるような凝結核が存在すること(雲物理学的な問題)等が必要でしょう。

上に述べた過程の他に、最近のイギリスの地形性降雨の研究では、次のような過程の存在が指摘されています。地形性上昇流により下層に形成される背の低い降水雲とは別に、中層風上に山岳の影響で雲が形成される。この中層の雲が山岳に近づくと、それからの降水粒子が下層の背の低い雲に seed され、その結果として、下層の降水雲からの降雨が増加するという過程で、seeding を行う雲も地形自身がつくるという考えです。

(以下 379 ページに続く)

北海道大学地球物理学研究報告, 18, 71-81.
 Magono, C., 1971: On the Localization phenomena of snow fall, Jour. Met. Soci of Japan, 46, Special Issud 824-836.
 中岡裕之・山崎道夫, 1966: 北海道西海岸の局地的大雪に関する総観解析, 日本気象学会, 1966年度秋季大会予稿集, 10, 159-160.

岡林俊雄・里見 穂, 1971: レーダーと気象衛星による雪雲の研究 (I), 天気, 18, 573-581.
 岡林俊雄, 1972: 気象研究ノート, 113, 74-106.
 斉藤 実, 他, 1968: 北海道石狩湾附近の降雪のレーダー解析, 天気, 15, 42-50.
 杉中正一, 1964: 北海道西海岸の小低気圧と局地的豪雪, 天気, 11, 183-188.

海外だより

外国の気象観測所めぐり (2)

—プエルト・エデン (チリー) 49°20' S, 74° W—

1967年から68年にかけてのわれわれ京都大学アンデス探検隊の基地はチリー空軍の気象観測所があるプエルト(港)・エデンであった。出発前に日本で読んだ情報では、ここは世界でも有数の降雨地帯で無降水日がほとんどなく、強風が吹きあれていて、住民は東洋系のアラカルフという原住民で、貝を主食にし冬でも裸で海岸に寝ているというような程度で観測所があることが出発直前にわかった。氷河探検のあとチリー各地でいろんな人に聞いてみても、そんなところに人がいるのかという返事が帰ってくるだけで、わたしたちがとりわけ不勉強であったわけではなさそうである。

ここは南米パタゴニア大陸の東側に位置し、西はこの港のあるウエリントン島の中央山脈をこえたと荒波の寄せる太平洋に達する。南半球のジェット気流は大陸にさえぎられることなく地球を一周してここでアンデス山脈につき当るが、この付近は集中豪雨は少なく、むしろ年中「シバスコス」と呼ばれる山陰地方の「しぐれ」のような雨が1日数回波状的に降る。シバスコスが幕のようになって近ずき、後方へ過ぎ去って行く、ウエリント

ン島と大陸の間のフィヨルドをチリー海軍の軍艦に乗せてもらって南下し、エデンの港についたわたしたちは、アラカルフ達がバラックとはいえちゃんとした家を持っているのを見て安心したり近代化をなげいたりしたものである。その中にきわ美しい、おとぎ話にでも出てきそうな建物が気象観測所であった。所員は4名で、所長は年中無休の1日8回観測をほとんど一人でやっている。観測結果は無線で直ちに空軍基地に送られる。所長の仕事はそれだけでなく、周囲に住んでいる数十名の現住民や近くの島島に散在している貝採りの漁師や木樵たちの村長もかねており、時には家庭裁判所長もしなければならぬ。他に測器掛と雑用(食事など)掛および医者があり、モーターボートで数時間もかかる島島への食糧配達も彼らの仕事である。ここには小学校も併設されていて毎日子供達が小舟に乗って集まって来る。このような仕事量は常識では不可能と考えられるが、そこは南米特有の気楽な性格で、適当に調整して楽しく暮している。1日8回観測とオールナイトの宴会が両立するのである。(京大防災研 中島暢太郎)

(以下 380 ページの続き)

の形成の過程はかなり複雑で、力学的な過程のみでなく雲物理学的な過程も関与している問題であり、まだまだ分っていないことが多いようです。尾鷲・大台ヶ原地方に何故大雨が多いかということは、地域的な問題として

も興味ある重要な問題ですが、そこで起こっている物理的過程は、いくつかの異ったタイプの降水雲の相互作用にもとづく降水形成過程という興味ある問題を含んでいるといえます。(名大水圏科学研究所 武田喬男)