

# 人工降雨の歴史を見聞する

—アメリカ—

高橋 喜彦\*

## まえがき

1968年夏, Canada の Toronto で開かれた International Conference on Cloud Physics に出席, その前後 40日間にわたり同国および USA 各地を訪れて weather modification の現況を調査, ESSA の Weather Modification Symposium にも招かれ出席した。

ところで, 私は Langmuir 博士 (1881~1957) に生前お目にかかれなかったので, 故博士にゆかりの土地を訪れてその偉業をしのびたいと思っていたが, 今度の旅行でこの念願をはたすことができた。

このほか, Bergeron 博士にははじめてお会いすることができたし, そのむかし American Indian が雨ごいにつかったという品の模造品を手に入れる幸運にもめぐまれた。しかし, Findeisen 博士が23年前になくなったことも知った。

## Schenectady (New York 州)

人工降雨における Langmuir 博士にもっともゆかりの深い GE Research Laboratory や Schenectady Air Port があり, まさに近代人工降雨の発祥地である。sknéktædi と発音する。

**GE Research Laboratory** Langmuir 博士が 1909 年にはじまる研究生生活の一生を送られた研究所である。1943~1946年の短期間に, 着氷防止の戦時研究において過冷却雲を氷雲に変える方法の発見, それを野外実験へ移すというように, 博士は研究開発をどんどん進められた。冬期には Washington 山 (New Hampshire 州) で観測や実験も行なっておられるが, その当時すでに博士は60才を越えておられたわけだ。

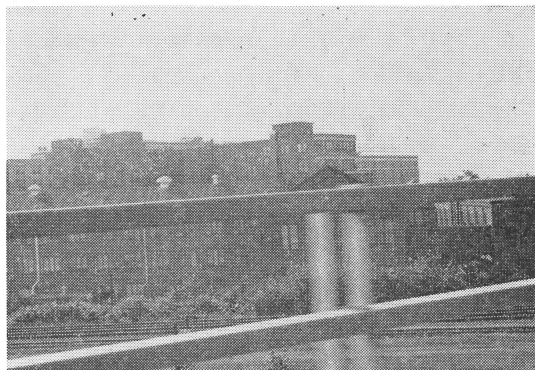
Albany (New York 州政府所在地) から Schenectady Air Port へ行く途中のハイウェイ沿いにあるこの研究所の旧館の一つに博士の研究室があったという。

**Schenectady Air Port** もとは GE の飛行場で, B 29のエンジンはここで開発完成されたという。着氷防止

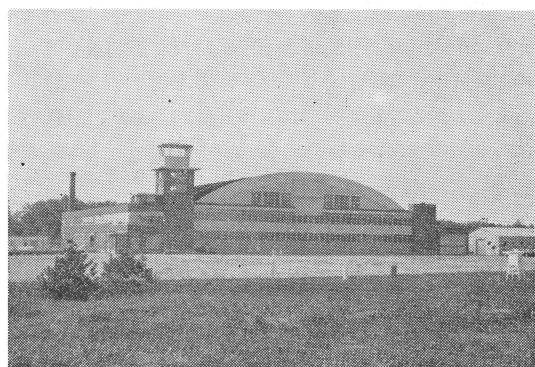
の初期の野外実験もここを基地として行なわれた。

1946年11月13日午後, その第1回の実験が行なわれたのである。すなわち, Schaefer と Talbot ののった飛行機がこの飛行場から飛び立ち, 西方約 30 マイルの Greylock 山 (Massachusetts 州) の上空にひろがる過冷却雲へドライアイスをまいた。それから数分にして, この雲は氷雲というよりははっきり雪雲に変わったことが報告されている。Langmuir 博士はコントロールタワーに立ち, この実験を見守っておられたという。

現在, この飛行場は州の所有となり, 格納庫などの建物は ASRC/SUNYA (Atmospheric Sciences Research

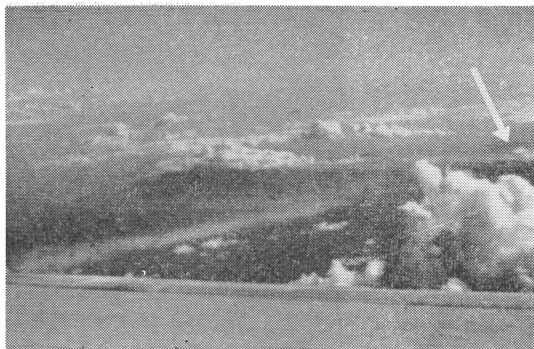


第1図 GE Research Laboratory の一部  
(1968年9月9日ハイウェイの車中より写す)



第2図 Schenectady Air Port の建物  
(1968年9月9日写す)

\* Y. Takahashi 高層気象台  
—1969年5月19日受理—



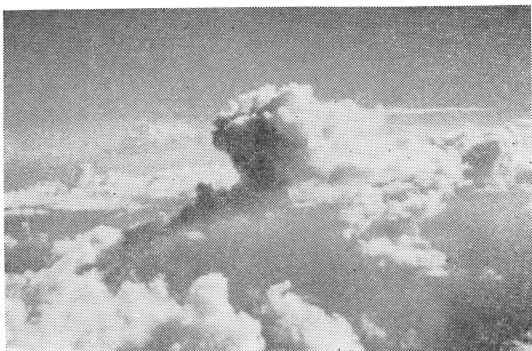
第3図 Melokai 島

散水による人工降雨の端緒となった実験が矢印のあたりで行なわれた(1968年9月28日, 日航機上より写す)



第5図 78才の Bergeron 博士

(1948年9月20日 Colorado 州 Boulder の ESSA Weather Modification Symposium において写す)



第4図 Molokai 島上空の積雲(前線性)

散水による人工降雨への端緒となった月日もほぼ同じ21年前の実験の光景が思い浮ぶ(1968年9月30日朝, Aloha Air Line 機上より写す)



第6図 American Indianの雨ごいの用具(模造品)

かな水滴が、強い対流中で雲粒捕捉成長と分裂とを何回もくりかえすことによって、その数や水量をいちじるしく増したのであろうと説明し、散水による人工降雨の可能性を結論された。

なお、当時の実験はパイナップルや砂糖の会社が US Weather Bureau と合同で行なったものであり、Langmuir 博士がこの島へこられたかどうかわからない。

Center/State University of New York at Albany) の Cloud Physics Laboratory がたっぷりついている。飛行場も Cloud Physics Laboratory Air Port と呼ぶが、空軍や民間もついている。

### Molokai 島 (Hawaii 諸島)

実は、太平洋上のこの小さい島が Langmuir 博士の人工降雨における第二の業績につながるのである。第二の業績とは、散水による暖かい積雲からの人工降雨の可能性を“Langmuir の捕捉率”の用意のもとにくわしく計算した1948年の論文である。

すなわち、1947年9月23日この島のほぼ上空の暖かい積雲(前線性)へドライアイスをまいて強い雨が降った原因を博士は、ドライアイスについた氷がとけ散ったり、飛行機についた雲水が吹き散ったりしてできたわず

## Bergeron 博士

かつて私は、故藤原咲平先生(1884~1950)のもとに別刷が送られてきた Bergeron 博士 (Sweden, 1891生) の雨の成因に関する氷晶説の論文を中央気象台雑誌会で紹介したことがあった。私が読み終わったとき、藤原先生は「なにせベルンシェロンは大ホラ吹きだからなあ」と口ヒゲを大きく動かされたことを私はよく覚えている。

それから33年後、はじめて私は Bergeron 博士に親しくお目にかかることができた。すでに78才になっておられたが、全世界に新鮮な水を供給しようという将来における大問題について具体的に検討した論文を今度の国際会議に提出された。

この論文の構想は、1965年東京・札幌における前回の会議の冒頭講演として代読されたが、博士は出席されなかった。飛行機ぎらいの老博士にとって Sweden から日本への道はあまりに遠いためだと聞いていたので、今度確かめたら、「飛行機はあまり高いからだ」ということであった。

老博士は故藤原先生とたいへん仲がよかったそうで、私の顔を見るたびに“フジワラ”と“?—マーキのバタフライ”を口にされて、若き日を追憶されておられるように見受けられた。

## Findeisen 博士

Findeisen 博士 (Germany) は1945年になくなったということを今ではじめて Weickmann 博士 (Germany, 戦後渡米, 50才) から聞き知った。

故博士は、1938年に Bergeron 博士の氷晶説を補足説明し、つづいて1939年には暖かい雲の雨滴の生成に関する雲粒捕捉説を発表している。この雲粒捕捉説は、Bergeron 博士の氷晶説とともに、戦後 Langmuir 博士によってりっぱに実証されたのだが、それ以前に Findeisen 博士はなくなったわけである。

## American Indian の雨ごい

そのむかし Mississippi 川以西の American Indian は風に似たうなりの音を立てて雨ごいをしたという。強い風のうなりが雨や雷を呼び起こすのだという彼らの伝説から生まれた行事であるようだ。

この音を出すには、1枚の木片がつかわれる。その形・大きさはペーパーナイフを思わせる。上半身が牛に似たカエルが一匹描いてある。これにひもをつけて強く

振りまわすと、風のうなりが高く、あるいは低く、見事に再現される。

この木片は雷の落ちた木からつくるそうだが、私が入れた模造品は軽くやわらかいスギ板でつくり、サビ色のニスで仕上げている。ちょうど雷で焦げた木のような感じがする。

この模造品は、Oklahoma 市に近い Frontier City, 実はむかしの西部の町を再現したごく小さい遊園地のみやげ店で見つけた。行事を伝え保ってきた数少ない部族の一つである Chippewa 族がつくる郷土品の一つで、“Bull Roarer” という名で売られている。いまでは、子供が鳴らして遊ぶのだろう。ASRC を訪れた日、Schaefer 博士 (Director, 61才) は母堂 (88才) 死去のために不在、代わって案内された Hulstrunk 博士 (Assistant Director, 40才) および Cheng 博士 (Associate Director, 台湾, 在米10年, 38才) をはじめ、本稿に関係のある Bergeron, Weickmann 両博士, Booker 博士 (President, Weather Science Inc., Oklahoma 州 Norman, 33才), および今度の旅行でたいへんお世話になった多くのかたがたすべてに厚くお礼を申し上げる。

## 参 考 資 料

(原著) Bergeron, T., 1935: On the physics of cloud and precipitation. *Mém. Prés. Assoc. Mét. U.G.G.I.,* Lisbonne, Sept. 1933, 3.

Findeisen, W., 1938: Die kolloid-meteorologische Vorgänge bei der Niederschlagsbildung. *Met. ZS.* **55**, 121.

—, 1939: Zur Frage der Regentropfenbildung in reinen Wasserwolken. *Met. ZS.* **56**, 365.

Langmuir, I., Schaefer, Vincent J., Vonnegut, B., and other collaborators, 1947: Meteorological Research, 1 March-1 June 1947. *GE Res. Lab. First Quarterly Progress Rep.*

Langmuir, I., 1948: The production of rain by a chain reaction in cumulus clouds at temperatures above freezing. *Journ. Met.* **5**, 175.

Bergeron, T., 1965: Opening Address. *Proc. Internat. Conf. Cl. Phys.,* Tokyo, Supplement, 6.

—, 1968: Cloud physics research and future fresh-water supply of the world. *Proc. Internat. Conf. Cl. Phys.,* Toronto, 744.

(紹介) 高橋喜彦, 1957: 降水の物理学 (気象学講座第17巻), 地人書館。

—, 1960: 人工気象. *測候時報*, **27**, 270.

—, 1962: 人工降雨について. *水経済年報*第8冊, 1.

(実物) Bull Roarer. Chippewayan Authentics, Belcourt, North Dakota, USA.