



「人工降雨

— 渇水対策から水資源まで —

真木太一・鈴木義則・
脇水健次・西山浩司 編
技法堂出版, 2012年3月
176頁, 2000円 (本体価格)
ISBN 978-4-7655-3453-6

「人工降雨はどの程度可能であろうか？」—誰でもが一度は思った疑問ではないだろうか。まえがきで述べているように、人工降雨については、近年多くの実験が行われ、かなりの知見が得られているにも関わらず、実用化は思ったより進んでいない。著者は、強い目的意識を持って、国家等の公的機関が推進するとか、災害防止等の具体的目的を強く持ちバックアップしない限り成り立たないと言いきっている。本書では、人工降雨法の優れた技術の一つである故福田矩彦博士が開発した液体炭酸法を紹介し、過去の主要な人工降雨法との比較をするとともに、液体炭酸法による成果を紹介し、今後の人工降雨技術の発展を期待して記述されたものである。本書の構成は以下のとおりである。

- 第1章 人工降雨法の歴史
- 第2章 種々の人工降雨法
- 第3章 新しい液体炭酸人工降雨法の適用シナリオ
- 第4章 降水 (降雨) の仕組み
- 第5章 人工降雨実験ドキュメント：成功事例
- 第6章 人工降雨実験ドキュメント：失敗事例
- 第7章 人工降雨の研究、普及の利点と問題点は何か
- 第8章 内閣府日本学術会議からの提言 (対外報告)
- 第9章 人工降雨の今後の課題

第1章では、世界と日本における人工降雨実験の流れについて記述されている。人工降雨の願いが科学的な考えを持ち始めて試みられたのは、1930年秋にオランダの気象学者ヴェラート博士が行った飛行機によるドライアイスや水の粉末の雲中への散布実験だとされている。よい成果が得られず立ち消えとなり、その後1945年8月に、シェーファー博士らによるドライアイス雲の中にまいた実験で、層雲ではまいた道筋が陥没したのに対し、高積雲では逆に雲頂が隆起したことを初めて明らかにした。さらには、その後のヨウ化銀法、散水法、液体炭酸法などの人工降雨の発展をもた

らした経緯などが紹介されている。次に、日本における人工降雨実験について述べられている。日本では、第二次世界大戦で焦土と化した2年後、アメリカでの実験のわずか1年後の1947年12月に日本放送電の依頼を受けた九州大学伊藤徳之助による米軍機を使ったドライアイス空中散布法が最初であったと述べている。これは、シェーファー博士、ラングミュア博士の成功に触発されたもので、「機影が雲中に隠れたあとに雲に変形が起こり、しばらくして約10分間の降雪があった」と報告されている。その後九州電力は九州大学農学部気象学教室 (寺田一彦、武田京一)、関西電力は大阪大学理学部 (浅田常三郎)、東京電力は東京大学理学部 (正野重方、磯野謙治)、東北電力は東北大学理学部 (山本義一) などのそうそうたるメンバーで人工降雨の実験が開始されたと述べられている。画期的であったのは、九州に本格的な降雨用レーダが設置され、武田京一博士と元田雄四郎博士は「レーダは従来の統計学の領域に引っ張り込まれかけていた人工降雨を再び雲物理学の領域に引き戻すものである」と述べているのが印象深い。エネルギー転換が進む中での水力発電への活用、干ばつ解消のための行政からの要請を受けての人工降雨の実験例を記述している。

第2章では、種々の人工降雨法、ドライアイス法、ヨウ化銀法、散水法、液体炭酸法、吸湿散布法などについて、その方法、特徴、問題点などについて簡単に述べられている。

第3章では、新しい液体炭酸人工降雨法の適用のシナリオについて述べている。まず、ここで人工降雨とは「自然では降水になりにくいのが、人工的な作用によって降りやすくする技術」とし、「降りそうで降らない雲」を対象にするもので、上空に存在する落ちてこない水分を氷晶の成長を介して、地上に落下させる技術であると述べている。そして、ドライアイス法は、雲の頂上からドライアイスのかけらを落下させるのに対し、液体炭酸法は、雲底付近に液体炭酸を水平に散布するので、ドライアイス法に比べ100倍程度効率が良いことが図を用いてわかりやすく説明されている。そして、人工降雨に適した雲と気象条件に関しては、液体炭酸法は氷晶に成長を促す方法であるために、0°C以下の冷たい雲を対象とし、自然の氷晶の成長に伴う降水効率が悪くなる雲頂の温度が-15°C以上の雲を対象とし、積雲の厚さが1~2 kmが最も良いと考えている。このような条件を満たす、冬季の薄い雲を対象にして、人工降雨に関する知見を蓄積してい

くことがベターな選択と考えている。

第4章は降水（降雨）の仕組みについての記述であるが、雲、雲粒、降水粒子から、地球大気の構造、大気成層の安定、不安定、冷たい雨、暖かい雨、地球温暖化が原因と考えられる短時間降水量の増加まで幅広く扱っている。執筆者の守田 治氏は梅雨期の大雨に関する研究を行っており、紙面の都合でかなり苦労されたものと思われるが、必要最小限の言葉で、彼なりの言葉で正確に記述されているのが読みとれる。

第5章は人工降雨実験成功事例、第6章は失敗事例について記載されている。これらの実験を通じて、どのような雲に種まきを行えば、成功する確率が高くなるかの情報が蓄積されたことは大変意義深い結果である。暗中模索しながら、観測においてきつと遭遇するであろう困難や犯すであろう失敗例を織り交ぜながら、観測実践における知恵を次第に身に付けていく、現場気象観測の臨場感が伝わり、奮闘する著者らを応援せずにはいられない。ただし各事例に関して、もっと雲物理的に深い解析をして検証してほしかった気がする。数値シミュレーションに関しても、実態とそぐわない結果も得られており、さらに解析を進め、液体

炭酸法の有用性について定量的な評価を望むところである。

第7章～第9章はエピソード中心の内容になっている。これからの人工降雨研究の目指す方向、特に著者が考えている液体炭酸法の挑戦研究とその意気込みが伝わってくる。従来のヨウ化銀法やドライアイス法と比較して、非常に多量の降水が期待される液体炭酸法を普及させたいのが著者らの願いであり、灌漑・渇水問題などの水問題が解消され、人類が幸福になることを自ら使命と考えているのではないだろうか。大いなる成果が得られることを願うものである。

本書を読んで、文体の違いや同じような繰り返しの多さが大変気になるところである。また、主にレーダ観測結果から人工降雨の効果を検証しているが、雲物理からの考察や数値実験による検証などに物足りなさを感じる面がある。しかし、人工降雨の問題提起に関する解答は、各会員が本書を読まれてから自ら考えることであろう。人工降雨に興味を持たれている方には是非一読をお勧めしたい。

（ときわミュージアム 早川誠而）